



Tiedekunta/Osasto – Fakultet/Sektion – Faculty Humanistinen tiedekunta		Laitos – Institution – Department Digitaalisten ihmistieteiden osasto	
Tekijä – Författare – Author Atte Hanski			
Työn nimi – Arbetets titel – Title Pelikokemuksen osa-alueiden yhteys pelissä kehittymiseen			
Oppiaine – Läroämne – Subject Kognitiotiede			
Työn laji – Arbetets art – Level Pro Gradu -tutkielma		Aika – Datum – Month and year 5/2019	Sivumäärä– Sidoantal – Number of pages 36
Tiivistelmä – Referat – Abstract <p><i>Tausta ja tavoitteet.</i> Aikaisempi tutkimus on osoittanut videopelien vaikuttavan pelaajaan positiivisilla tavoilla, esimerkiksi kehittämällä pelaajan kognitiivisia kykyjä ja oppimistuloksia. Pelissä kehittymisen tutkimus edistää pelien positiivisten vaikutusten maksimointia niin kaupallisissa kuin opetus- ja hyötypeleissäkin. PIFF²-kehys on pelikokemuksen määrittelyn malli, johon pohjautuvilla kyselyillä voidaan mitata pelikokemuksen itsenäisiä osa-alueita ja näiden pelikokemusta toistomittauksissa. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää pelikokemuksen yhteyttä pelissä kehittymiseen. Pyrkimyksenä oli saada selville, mitkä pelikokemuksen tekijät ovat yhteydessä pelissä kehittymiseen sekä muodostaa hypoteeseja jatkotutkimukselle.</p> <p><i>Menetelmät.</i> Tutkimuksen data saatiin yhdeksältä koehenkilöltä, jotka pelasivat tutkimusta varten kehitettyä peliä kotiloissaan kahdeksan viikon ajan. Peli yhdistää aiemmin muissa tutkimuksissa käytettyjen kaupallisten pelien ominaisuuksia. Pelaajilta kerättiin dataa heidän suoriutumisestaan pelissä toiminta-, strategia- sekä pulmaelementeissä. Lisäksi koehenkilöiden tuli täyttää jokaisen pelin jälkeen PIFF²-kehukseen pohjautuva pelikokemuskysely, jolla mitattiin pelaajan pelikokemuksen piirteitä, kuten jatkamisen halua, läsnäolon tunnetta ja kontrollia. Pelisuoriutumisdatan analysoinnin helpottamiseksi tehtiin pääkomponenttianalyysi, jolla datan dimensioita saatiin vähennettyä. Pääkomponenttianalyysin tuloksena muodostettiin yksi pelitaitomuuttuja. Yhdistettyä pelitaitomuuttujaa käytettiin kokeen aikana arvioimaan pelaajien kehitystä, jota verrattiin pelikokemuskyselyn eri muuttujiin sekä näistä muodostettuun yhteiseen pelikokemusmuuttuun.</p> <p><i>Tulokset ja johtopäätökset.</i> Pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen vertailu osoitti, että jatkamisen halulla oli yhteys pelissä kehittymiseen. Yhdistetty pelitaitomuuttuja toimi hyvin mittaamaan pelaajan kehitystä tutkimuksessa käytetyssä pelissä. Johtopäätöksenä pelikokemuksella ja pelissä kehittymisellä on yhteys. Tutkimus osoittaa myös tarpeen pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen yhteyden jatkotutkimukselle ja esittää jatkotutkimukselle hypoteesiksi jatkamisen halun olevan yhteydessä pelissä kehittymiseen.</p>			
Avainsanat – Nyckelord – Keywords pelikokemus, PIFF ² , pääkomponenttianalyysi, videopelit			
Säilytyspaikka – Förvaringställe – Where deposited Helsingin yliopiston kirjasto – Helda / E-thesis (opinnäytteet)		ethesis.helsinki.fi	
Muita tietoja – Övriga uppgifter – Additional information			

Pelikokemuksen osa-alueiden yhteys pelissä kehittymiseen

Atte Hanski
Pro gradu -tutkielma
Kognitiotiede
Humanistinen tiedekunta
Toukokuu 2019
Ohjaaja: Matias Palva
Tutkimusprojekti: Tietokonepelien
vaikutus masennuksen oireisiin ja
aivot toiminnan dynamiikkaan

Esipuhe ja kiitokset

Tämä tutkielma toteutettiin osana laajempaa ”Tietokonepelien vaikutus masennuksen oireisiin ja aivotoiminnan dynamiikkaan” -projektia, joka toteutetaan Helsingin Yliopiston Palva-ryhmässä. Projektin vastuullinen tutkija on prof. Matias Palva.

Kiitos Suomen Akatemialle ja KELA:lle, jotka rahoittivat tutkimuksen, ja joita ilman tämän tutkielman toteuttaminen ei olisi ollut mahdollista. Haluan myös kiittää prof. Matias Palvaa tutkielman ohjaamisesta ja mahdollisuudesta työskennellä hyvähenkisessä tutkimusryhmässä. Erityiskiitokset haluan myös osoittaa FM Tuomas Puolivälille kommentteista ja eritoten pääkomponenttianalyysin selventämisestä, sekä FM Crista Kaukiselle tuesta ja tutkielman jatkuvasta kommentoinnista. Lisäksi haluan kiittää gradukollegoita HuK Anna Lampista ja LuK Birgitta Parankoa keskusteluista, kommentoinnista ja yhteisestä tuesta graduprosessin aikana.

Helsingissä 7.5.2019

Atte Hanski

Sisällys

1	Johdanto.....	1
1.1	Videopelien tieteellinen tutkimus.....	1
1.1.1	Videopelien vaikutus pelaajan kognitiivisiin kykyihin	1
1.1.2	Serious games – hyötypelit ja niiden tutkimus.....	2
1.2	Pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen yhteys.....	3
1.3	Flow.....	4
1.4	Pelikokemus	5
1.4.1	Pelin tekniset ominaisuudet.....	5
1.4.2	Pelin asettamat haasteet.....	6
1.4.3	Hauskanpito ja peliin uppoutuminen.....	7
1.4.4	Pelikokemus tässä tutkielmassa.....	9
1.5	Tutkimuskysymys	11
2	Menetelmät	12
2.1	Koehenkilöt	12
2.2	Kokeen kulku	13
2.2.1	Project Neural.....	13
2.3	Kerätty aineisto.....	14
2.4	Tulosten analysointi	15
3	Tulokset	16
3.1	Pelitaitomuuttujan muodostaminen	16
3.2	Pelaajien kehitys pelitaitomuuttujan perusteella	18
3.3	PIFF-kyselyn muuttujien päällekkäisyys	20
3.4	Pelikokemuksen osa-alueiden yhteys pelissä kehittymiseen.....	21
3.5	Monitestaukskorjaus.....	21
3.6	Yhdistetty pelikokemusmuuttuja.....	21
4	Pohdinta.....	25
4.1	Pelitaito tässä tutkimuksessa	25
4.2	Pelikokemus tässä tutkimuksessa	26
4.3	Pelissä kehittymisen yhteys pelikokemukseen	27
4.4	Tutkimuksen kehittäminen	28
5	Johtopäätökset	29
	Lähteet.....	30

1 Johdanto

Videopelit viihteen muotona ovat kasvattaneet suosiotaan 70-luvulta asti ja nykyään jo yli 60% yhdysvaltalaisista pelaa videopelejä päivittäin (Entertainment Software Association [ESA], 2016). Videopelien merkitys myös viihteen ulkopuolella on kasvanut merkittävästi viime vuosikymmeninä ja viimeaikainen tutkimus on antanut viitteitä videopelien mahdollisista hyötykäytöistä. Videopelejä voidaan esimerkiksi hyödyntää opetuksessa motivaation ja opetustehokkuuden parantamiseen, kuntoutuksessa, terapiassa sekä työilmapiirin parantamisessa (Michael & Chen, 2005). Monet viimeaikaiset tutkimukset ovatkin antaneet viitteitä, että videopelien pelaamisella voidaan parantaa pelaajan kognitiivisia kykyjä, kuten Connolly, Boyle, MacArthur, Hainey ja Boyle (2012) osoittivat kirjallisuuskatsauksessaan. Tästä huolimatta on myös esitetty tuloksia, joissa edellämainitut vaikutukset on kyseenalaistettu (Boot, Kramer, Simons, Fabiani & Gratton, 2008; Boot, Blakely & Simons, 2011; Latham, Patston & Tippet, 2013), joten on selvää, että aiheen tutkimusta tulee jatkaa ja aiheeseen liittyviä tutkimusmenetelmiä kehittää.

1.1 Videopelien tieteellinen tutkimus

1.1.1 Videopelien vaikutus pelaajan kognitiivisiin kykyihin

Videopelien vaikutusta pelaajan kognitiivisiin kykyihin on tutkittu jo 80-luvulta asti. Monissa tutkimuksissa on saatu lupaavia tuloksia: suhteessa ei-pelaajiin pelaajilla esiintyi parempaa silmä-käsi-koordinaatiota (Drew & Waters, 1986; Griffith, Voloschin, Gibb & Bailey, 1983), mentaalista rotaatiota (Basak, Boot, Voss & Kramer, 2008; De Lisi & Wolford, 2002; McClurg & Chaillé, 1987; Okagaki & Frensch, 1994), visuaalisen yhtäaikaisuuden ennakkointia (Kuhlman & Beitel, 1991), häiriöärsykkeiden sivuuttamista (Chisholm, Hickey, Theeuwes & Kingstone, 2010), visuaalista kontrastiherkkyttä (Li, Polat, Makous & Bavelier, 2009), nopeampaa visuaaliseen ärsykkeeseen reagointia (Bialystok, 2006; Clark, Lanphear & Riddick, 1987; Dustman, Emmerson, Steinhaus, Shearer & Dustman, 1992; Orosy-Fildes & Allan, 1989; Yuji, 1996), laajempaa visuaalista huomiokenttää (Buckley, Codina, Bhardwaj & Pascalis, 2010) ja huomiokapasiteettia sekä tehokkaampaa sensorisen informaation hyödyntämistä (Green, Pouget & Bavelier, 2010).

Näitä tuloksia on kuitenkin myös kritisoitu, ja osa tuloksista on kyseenalaistettu (Boot ym., 2008; Boot ym., 2011; Latham, ym., 2013). Näissä tutkimuksissa oli puutteita tulosten

toistettavuudessa, koehenkilöiden otannassa, testien ja käytettyjen videopelien samankaltaisuudessa, koe- ja verrokkiryhmien epätasaisessa jakaumassa sekä määritelmien hataruudessa. Useista tutkimuksista puuttui myös kontrollitilanne, jolla olisi voitu vahvistaa päätelmää kognitiivisten kykyjen kehittymisestä pelaamisen seurauksena yleisen kognitiivisen stimulaation sijaan. Lisäksi monet näistä tutkimuksista suoritettiin hyvin vanhoilla peleillä, jotka eroavat merkittävästi nykyisistä videopeleistä yksinkertaisuudessaan sekä visuaalisessa ulkoasussaan. Sekä Latham ym. (2013) että Boot ym. (2011) esittävätkin, että videopelien vaikutusta tulee tutkia lisää, mutta hyödyntäen parempia tutkimusmenetelmiä ja -käytäntöjä.

Aiempi videopelien vaikutuksia käsittelevä tutkimus antaa viitteitä pelaamisen vaikutuksista pelaajan suoriutumiseen kognitiivisia kykyjä mittaavissa testeissä (muunmuassa Basak ym., 2008; Chisholm ym., 2010; Li ym., 2009; Bialystok, 2006 ja Green ym., 2010). Näiden vaikutusten *siirtovaikutuksista* (engl. transfer) muihin kykyihin tai eri tehtävissä suoriutumiseen ei kuitenkaan olla saatu vahvoja tuloksia. Näiden siirtovaikutusten keston ja laadun ymmärtäminen on ensisijaisen tärkeää jatkotutkimuksessa, jotta pelien vaikutukset voidaan ohjata tarkasti haluttujen kognitiivisten piirteiden kehittämiseen. Tulevaisuudessa paremmin toteutetut tutkimukset ja niiden tulokset auttavat kehittämään pelejä, joilla voidaan luotettavammin ja hallitummin vaikuttaa pelaajan kognitiivisiin kykyihin.

1.1.2 Serious games – hyötypelit ja niiden tutkimus

Eräs merkittävimmistä videopelien tutkimukseen liittyvistä aiheista on *hyötypelit* (engl. serious games). Hyötypeleille on monta määritelmää, mutta tässä yhteydessä käytän Michaelin ja Chenin (2005) määritelmää hyötypeleistä peleinä, joiden päätavoitteena ei ole viihde tai hauskanpito. Tämä hyötypelien määritelmä on melko laaja ja sisältää pelit, joiden päätavoite on opettaminen, kuntouttaminen tai jokin muu pelaajan elämäntaitojen tai kykyjen parantaminen. Määritelmään eivät kuitenkaan sisälly simulaatiot tai muut pelinkaltaiset ohjelmat, joihin ei sisälly tavoitteellista toimintaa tai voittamisen elementtiä.

Useimmiten hyötypeleistä puhutaan peliterapioiden ja opetuspelien yhteydessä. Lau, Smit, Fleming ja Riper (2017) tekivät katsauksen sekä meta-analyysin videopelien käytöstä eri mielenterveyden ongelmien lieventämiseksi. He sisällyttivät analyysiinsä vain tutkimukset, jotka olivat satunnaistettuja ja kontrolloituja. Heidän katsaukseensa valikoitui 10 eri artikkelia, joista kaksi käsitteli videopelejä masennuksen hoidossa, kaksi posttraumaattisen oireyhtymän hoidossa, kaksi autismin hoidossa, yksi ADHD:n hoidossa, kaksi yleisen kognitiivisen toiminnan vajavaisuuden hoidossa, sekä yksi alkoholismin hoidossa. Heidän

tuloksensa osoittivat, että videopeliterapioista oli apua mielenterveysongelmien oireiden vähentämisessä kaikissa tutkimuksissa, mutta hoidon tehokkuutta ja pitkäaikaisvaikutuksia he eivät pystyneet arvioimaan.

Myös opetuspelien positiivisista vaikutuksista on lupaavia tuloksia. Connolly ym. (2012) tekivät laajan katsauksen hyötypelien vaikutuksista pelaajan oppimiseen. He tarkastelivat 129 julkaisua, joissa käsiteltiin videopelien vaikutuksia oppimiseen ja opetustilanteeseen sitoutumiseen eri näkökulmista ja eri menetelmillä. Heidän tutkimissaan julkaisuissa hyötypelillä oli positiivisia vaikutuksia opetuksessa, eri taitojen kehittämisessä sekä opiskelumotivaation nostamisessa. Useissa näistä julkaisuista havaittiin opetuspelien johtavan parempiin oppimistuloksiin kuin kontrolliryhmällä, jota ei opetettu pelin avulla. Lisäksi monissa julkaisuissa, mukaan lukien niissä, joissa peli- ja kontrolliryhmän välillä ei havaittu merkittävää eroa, raportoitiin osallistujien kokeneen pelin motivoivammaksi ja kiinnostavammaksi kuin kontrollitilanteen.

Sekä terapia- että opetuspelien tutkimuksessa on vielä kuitenkin puutteita. Joihinkin oireyhtymiin, kuten autismiin, tarkkaavaisuushäiriöön ja masennukseen, kohdistuva tutkimus käsittelee pääosin vain lapsia ja nuoria (Lau ym., 2017). Connolly ym. (2012) myös tunnustivat tarpeen lisätutkimukselle käyttäen *satunnaistettuja vertailukokeita* (engl. Randomized Controller Trial, RCT), joista saadulla kvantitatiivisella datalla voitaisiin tehdä vahvempia johtopäätöksiä. Lisäksi on vielä epävarmaa, miten maksimoida hyötypelien positiiviset ja minimoida mahdolliset negatiiviset vaikutukset, kuten peliaddiktioiden syntyminen (Gentile, 2009) tai aggression lisääntyminen (Sherry, 2001). Pelien aiheuttamien pelikokemusten ja pelissä kehittymisen jatkotutkimus on siis tärkeää erityisesti opetustarkoitukseen suunnitelluissa peleissä, joissa pelitaidoissa edistyminen usein tarkoittaa suoraan halutussa taidossa kehittymistä.

1.2 Pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen yhteys

Yksi vielä laajalti tutkimaton piirre videopeleissä on pelaajan pelitaitojen ja pelikokemuksen välinen yhteys. Jotta pelaajan saamat hyödyt pelistä saataisiin maksimoitua, tulisi pelaajan kehitystä pelissä tukea mahdollisimman paljon. Erityisesti opetuspelien tavoite on saada pelaaja kehittymään kyseisessä pelissä, ja tätä kautta oppimaan pelin ulkopuolista taitoa tai informaatiota. Tämän johdosta on tärkeä ymmärtää, miten pelissä kehittyminen tapahtuu.

Pelikokemus ja -taito ovat yksilöllisiä ja vaihtelevat pelaajan muiden taitojen, mieltymysten ja pelitilanteen mukaan. Pelikokemuksen vertaaminen taitoon erilaisissa tilanteissa selventäisi,

auttaako jokin tietty piirre pelikokemuksessa tai pelitilanteessa pelaajaa kehittymään pelissä. Tutkimuksessa on syytä kuitenkin pitää mielessä, että pelissä kehittymisen arvioimiseksi tulee pelitaitoa vertailla pitkällä aikatahtaimella. Lisäksi on tärkeää määritellä pelikokemus ja peliin liittyvät taidot ja niissä kehittyminen hyvin, jotta eri tutkimusasetelmien tulokset säilyttäisivät vertailtavuutensa.

1.3 Flow

Ennen pelikokemuksen määrittelyä on hyvä ymmärtää flown käsite, sillä se liittyy tiukasti pelikokemukseen ja sen määrittelyyn ja on mainittu useissa pelikokemusta käsittelevissä julkaisuissa (Jennett ym., 2008; Poels, De Kort & Ijsselstein, 2007; Takatalo, Häkkinen, Kaistinen & Nyman, 2010). Flown käsitteen loi 1970-luvulla Mihaly Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1975). Hän määriteli flown eräänlaisena huippukokemuksena, jolloin mikään muu maailmassa ei ole merkityksellistä ja yksilön toiminta on tasapainossa tavoitteiden kanssa.

Viimeaikaisemman määritelmän mukaan flown syntymiseksi vaaditaan, että yksilön taidot ja tämän kohtaamat haasteet vastaavat toisiaan lähes täydellisesti. Lisäksi yksilön tekemisen tulee kohdistua selkeisiin välitavoitteisiin, joiden saavuttamisesta saadaan välitöntä palautetta (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). Kokemuksena flow sisältää täydellisen keskittymisen tekemiseen, ajantajun katoamisen, kontrollin tunteen, täydellä kapasiteetilla toimimisen sekä ulkomaailman katoamisen tietoisuudesta.

Flow on läheisessä yhteydessä pelaamiseen, sillä videopelit sisältävät usein piirteitä, jotka mahdollistavat flow-kokemuksen saavuttamisen (Kiili, 2005). Pelien suunnitteluun kuuluu usein haasteiden vaikeutuminen pelin edetessä, jolloin pelaaja kykenee kehittymään pelin haasteiden tahdissa. Lisäksi pelit antavat palautetta pelissä etenemisestä monilla tavoin: yksittäisen vihollisen tuhoutumisella toimintapelissä, pisteiden määrällä koripallovideopelissä tai välitavoitteiden saavuttamisella pulmapelissä.

Vaikka monet pelit mahdollistavatkin pelaajan flow-tilan saavuttamisen, ei flowta esiinny jokaisen pelikerran aikana. Flow on enemminkin ilmiö, joka syntyy, kun tietyt tavoitteet saavutetaan (Kiili, 2005). Onkin siis helpompaa puhua flown aiheuttavista piirteistä osana pelikokemusta, kuin flowsta pelikokemuksen piirteenä. Pelikokemuksen tutkimuksessa flow on havaittavissa osana montaa eri pelikokemuksen määritelmää, mutta useimmiten pienempiin osiin jaoteltuna (muun muassa Jennett ym., 2008; Lazzaro, 2004; Pagulayan, Keeker, Wixon, Romero & Fuller, 2002).

1.4 Pelikokemus

Pelikokemuksella tarkoitetaan yleisesti kokonaisuutta pelaajan subjektiivisista tuntemuksista pelaamisen aikana ja sen jälkeen. Tätä määritelmää ei kuitenkaan voida hyödyntää tieteellisessä tutkimuksessa sen laajuuden ja epämääräisyyden vuoksi. Vielä 2000-luvun alkupuolella pelikokemusta ei oltu tieteellisesti määritelty, mistä johtuen sitä koskeva kirjallisuus onkin hajanaista. Viime vuosina pelikokemukselle on kuitenkin esitetty useita määritelmiä. Nämä pelikokemuksen määritelmät sisältävät rinnakkaisia piirteitä, joista useat kuuluvat laajempiin kokonaisuuksiin, vaikkakin eri näkökulmista. Pelikokemukseen vaikuttavat tekijät, jotka toistuvat eri tavoin useissa pelikokemusta käsittelevissä tutkimuksissa, ovat pelin tekniset ominaisuudet, pelin asettamat haasteet sekä pelaajan hauskanpitoon ja peliin uppoutumiseen liittyvät tunteet.

1.4.1 Pelin tekniset ominaisuudet

Osassa pelikokemusta käsittelevässä kirjallisuudessa tuodaan esille pelin tekniset ominaisuudet ja niiden yhteys pelikokemukseen. Pelin teknisiin ominaisuuksiin kuuluvat pelin fyysiset kontrollit sekä pelin ja pelimaailman ominaisuudet. Kontrolleilla tarkoitetaan pelin ja ohjainlaitteiden välistä interaktiota, toisin sanoen miten pelaajan tulee käyttää ohjaimia saadakseen pelin tekemään hänen haluamiaan asioita. Pelin ominaisuudet taas sisältävät esimerkiksi pelin audiovisuaaliset ärsykkeet, pelimaailman luonnollisuuden sekä käyttöliittymän. Teknisiä ominaisuuksia on käsitelty monista eri näkökulmista, joten selkeää yhtenäistä käsitystä niiden vaikutuksesta pelikokemukseen ei ole muodostunut.

Kontrollit ja käyttöliittymä ovat merkittäviä pelikokemuksen syntymisen kannalta, sillä kaikki interaktio pelin kanssa tapahtuu näiden kautta. Pelin perustoimintojen ymmärrettävyys johtaa myös monimutkaisempien toimintojen ymmärtämiseen ja tätä kautta oppimiseen ja pelistä nauttimiseen. Pagulayan ym. (2002) painottivat pelikokemuksen laadun kannalta erityisesti pelin aloittamisen helppoutta sekä käyttöliittymän ensimmäisen käytön tärkeyttä. Jos pelaajan ensimmäinen kosketus peliin ja sen käyttöliittymään on liian hankala tai sekava, ei pelaaja halua jatkaa pelaamista. Toisinsanoen ollakseen miellyttävä ja mukaansatempaava, pelin aloittaminen ei saa olla liian vaikeaa ja johtaa pelaajaa harhaan tai tahattomasti estää pelaajaa löytämästä pelin kannalta olennaisia toimintoja. Samankaltaisten pelielementtien ja -tilanteiden välillä ei myöskään saa olla merkittäviä eroja, vaan pelaajan tulisi pystyä ennakoimaan tapahtumia aikaisempien kokemustensa perusteella (Sweetser & Johnson, 2004).

Pelin ja sen sisältämien elementtien odotettavuus ja pelimekaniikkojen intuitiivisuus vaikuttavat myös merkittävästi pelikokemukseen. Sweetser ja Johnson (2004) toteuttivat pienryhmäkeskustelukokeen, jossa osallistujat keskustelivat ryhmissä pelikokemuksen piirteistä ja pelikokemukseen liittyvistä aiheista. Keskusteluissa tuli esille pelimaailman, erityisesti sen sisältämien fysiikoiden, toimiminen odotetulla tavalla. Pelaajan pelikokemus kärsii pelin fysiikoiden toimimattomuuden takia esimerkiksi tapauksissa, joissa painovoima ei vaikuta pelimaailman esineisiin tai palavat materiaalit eivät syty tuleen pelaajan toimintojen seurauksena. Samoin pelimekaniikat tai haasteet, jotka eivät olleet intuitiivisia, kuten esineet joita ei pystynyt liikuttelemaan, aiheuttivat pelaajissa turhautumista.

Pelin teknisten ominaisuuksien puutteet toimivat eräänlaisena esteenä syvemmän pelikokemuksen synnylle, ikään kuin pelikokemuksen portinvartija. Pelaajan ensikosketus peliin tapahtuu käyttöliittymän ja fyysisten kontrollien kautta, ja jos näistä aiheutuu pelaajalle turhautumista tai mielipahaa, ei pelaaja pääse kokemaan peliä tarkoitetulla tavalla (Pagulayan ym., 2002).

1.4.2 Pelin asettamat haasteet

Haasteet ovat toinen pelikokemukseen vahvasti liittyvä tekijä. Monesti suuri osa pelaamisen hauskuudesta tapahtuu pelin asettamien haasteiden ja niiden päihittämisen kautta. Haasteet ovat myös merkittävässä osassa edellämainittua flow-käsitettä, joten ei ole yllättävää, että pelaajat kokevat usein flow-kokemusta videopeleissä haasteiden kautta (Kiili, 2005). Lisäksi haasteet ovat yksi tapa yksilölle kehittää taitojaan.

Pelin asettamat haasteet tulivat ilmi pelikokemuksen määrittelyssä useissa tutkimuksissa (Lazzaro, 2004; Pagulayan ym., 2002; Poels ym., 2007; Ryan, Rigby & Przybylski, 2006; Sherry, Lucas, Greenberg & Lachlan, 2006). Näistä Pagulayan ym. (2002) sekä Sherry ym. (2006) ottivat esille myös haasteiden asettamisen tahdin. Sen lisäksi, että pelin tulee olla riittävän haastava pelaajan taitoihin nähden, tulee haasteiden myös kasvaa sopivalla tahdilla pelin edetessä. Pelikokemus koetaan haasteiden osalta positiiviseksi, jos peli on alkuvaiheessa riittävän helppo pelin opetteluun, mutta kuitenkin vaikeutuu vastaamaan pelaajan potentiaalia pelin edetessä.

Haasteiden asteittainen vaikeutuminen johtaa myös kompetenssin tunteeseen. Kompetenssia koetaan, kun pelaaja onnistuu hänelle asetetuissa tehtävissä ja kokee onnistumisen tunteita sekä tuntee olevansa kyvykäs suoriutumaan hänelle tulevaisuudessakin asetetuista haasteista (Lazzaro, 2004; Poels ym., 2007; Ryan ym., 2006).

1.4.3 Hauskanpito ja peliin uppoutuminen

Pelien päätavoite on yleisesti olla viihdyttäviä sekä tuottaa iloa ja mielihyvää pelaajalle. Tästä syystä teknisten ominaisuuksien ja haasteiden lisäksi pelistä nauttimiseen ja peliin uppoutumiseen liittyviä piirteitä tuotiin esille useissa pelikokemusta käsittelevissä tutkimuksissa. Pelaamisen yhteydessä koetun hauskanpidon määrittelemisen ei kuitenkaan ole triviaali ongelma. Lazzaro (2004) lähestyi hauskanpitoa ”easy fun” -käsitteen kautta. Easy fun -käsitteellä Lazzaro viittaa pelaamisen kokemuksesta nauttimiseen sekä uteliaisuuden täyttämiseen ja yleiseen seikkailuun pelimaailmassa. Samoja piirteitä on havaittavissa myös muissa pelikokemusta käsittelevissä julkaisuissa, esimerkiksi Poelsin ym. (2007) pelikokemuksen kategorisoinnissa, mutta eri termeillä.

Hauskanpidon lisäksi tutkimuksissa merkittäväksi pelikokemuksen piirteeksi on osoittautunut pelaajan ilmaisunvapaus. Pelistä nauttimisen lisäksi pelaajat kokevat tarvetta päästä tekemään itse haluamiaan asioita pelissä sen sijaan, että peli kertoisi täsmällisesti, mitä pelaajan tulee tehdä (Poels ym., 2007; Ryan ym., 2006; Sherry ym., 2006; Sweetser & Johnson, 2004). Tämä omien fantasioiden toteuttaminen erityisesti ympäristössä, johon pelaaja ei tosielämässä pääse, oli tärkeää pelaajille.

Peliin uppoutuminen on myös merkittävä osa pelikokemusta useiden aikaisempien tutkimusten perusteella. Uppoutumisella tarkoitetaan yleisesti jonkin asian tekemistä keskittyen pelkästään siihen ja unohtaen muun maailman. Uppoutuminen ei kuitenkaan sisällä haasteiden ja tekemisen välistä yhteyttä flow-käsitteen tavoin, vaan pelaaja voi uppoutua peliin myös tilanteissa, jotka eivät ole haastavia. Aikaisemmassa videopelejä koskevassa tutkimuksessa uppoutumista on käsitelty pääsääntöisesti immersion käsitteen kautta (Ermi & Mäyrä, 2005; Jennett ym., 2008; Poels ym., 2007; Sweetser & Johnson, 2004). Immersiota on kuitenkin vaikea käyttää käsitteenä pelikokemuksen tutkimuksessa, sillä sille on esitetty useita eri määritelmiä, jotka eroavat merkittävästi toisistaan.

Merkittävin ero immersion eri määritelmien välillä on sen jaottelu alakomponentteihin. Ermi ja Mäyrä (2005) selvittivät pelikokemuksen osa-alueita havainnoimalla videopelejä pelaavia lapsia sekä haastatteleamalla lapsia ja lasten vanhempia pelaamisen jälkeen. Ermi ja Mäyrä jakoivat immersion sensoriseen, *haastepohjaiseen* (engl. challenge-based immersion) sekä *mielikuvitukselliseen* (engl. imaginative immersion). Sensorinen immersio kuvaa peliin syventymistä pelin tuottamien aistiärsykkeiden kautta. Tällöin pelistä tulevat audiovisuaaliset aistiärsykkeet kiinnittävät pelaajan tarkkaavaisuuden peliin sen ulkopuolisista aistiärsykkeistä

huolimatta. Haastepohjainen immersio saavutetaan, kun pelaajan taidot ja pelin asettamat haasteet kohtaavat ja pelaajan tarkkaavaisuus suuntautuu pelissä suoriutumiseen.

Haastepohjaisessa immersiossa on siis vahvasti näkyvissä yhteys jo aiemmin mainittuun flow-ilmiöön. Mielikuvituksellinen immersio taas viittaa pelin tarinaan, maailmaan ja hahmoihin, ja se saavutetaan, kun pelaaja syventyy näihin pelin piirteisiin. Ermin ja Mäyrän määritelmän tavoin Poels ym. (2007) jakoivat immersion sensoriseen ja mielikuvitukselliseen, mutta eivät sisällyttäneet määritelmäänsä haastepohjaista immersiota, vaikka haasteet kuuluivatkin heidän määritelmäänsä flow-käsitteeseen sisällytettynä.

Kaikissa tutkimuksissa ei kuitenkaan ollut yhtä selkeää jaottelua alakomponentteihin kuin Ermin ja Mäyrän tutkimuksessa. Erityisesti Sweetser ja Johnson (2004) eivät jakaneet immersiota alakomponentteihin lainkaan. He järjestivät pienryhmäkeskustelukokeen, jossa kokeneet pelaajat puhuivat pelikokemuksesta ja esittivät omia mielipiteitään pelikokemuksen määrittelemiseksi. Tässä kokeessa immersion määritelmäksi muodostui pelin kyky aiheuttaa pelaajassa tunteita, kuten iloa tai pelkoa. Määritelmä sisälsi samoja piirteitä kuin Ermin ja Mäyrän jaottelu, esimerkiksi pelin audiovisuaaliset ärsykkeet mainittiin myös Sweetserin ja Johnsonin tutkimuksessa. Heidän tuloksiensa mukaan pelin visuaaliset ärsykkeet eivät saaneet erottua tilanteeseen kuulumattomina tai outoina, mutta muuten pelin graafisella laadulla ei ollut koehenkilöille suurta merkitystä. Tämän lisäksi pelin auditiiviset ärsykkeet ja taustamusiikki koettiin erityisen merkittäviksi immersion aikaansaamiseksi. Nämä tekijät vastaavat Ermin ja Mäyrän sensorisen immersion määritelmää. Samoin Ermin ja Mäyrän mielikuvituksellinen immersio oli osaltaan näkyvissä Sweetserin ja Johnsonin tutkimuksessa, sillä myös pelin tarina ja taustamaailma koettiin tärkeinä immersion luojina. Poelsin ym. (2007) määritelmän tavoin haasteisiin pohjautuva immersio ei tullut esille. Vaikka Sweetserin ja Johnsonin määritelmä sisältää paljon samoja elementtejä kuin Ermin ja Mäyrän jaottelu, on se selvästi laajempi ja epätarkempi.

Edellisistä määritelmistä eroten Jennet ym. (2008) käyttivät aiempaa määritelmää immersiota peliin osallistumisen määränä kolmella tasolla: *sitoutuminen* (engl. engagement), *syventyminen* (engl. engrossment) ja *täysi immersio* (engl. total immersion) (Brown & Cairns, 2004). Immersion määritelmän yhteydessä he nostivat esiin muita aihetta lähestyviä käsitteitä kuten *flown*, kognitiivisen uppoutumisen (Agarwal & Karahana, 2000) sekä *läsnäolon* (engl. presence)(Slater, 1994). He painottivat sekä immersion eroa näihin käsitteisiin että näiden yhtäläisyyksiä: kaikki sisältävät piirteitä immersiota, mutta mikään niistä ei yksinään riitä vastaamaan immersiota.

Immersio-käsitteen lisäksi monissa pelikokemuksen määritelmässä on käsitteitä, jotka liittyvät läheisesti immersioon. Immersion eri jaottelut sisältävät samoja piirteitä kuin flow, mikä on havaittavissa esimerkiksi Poelsin ym. (2007), Ermin ja Mäyrän (2005) ja Jennetin ym. (2008) tutkimuksissa. Samoin Sweetserin ja Johnsonin (2004) tutkimuksessa tuli esille *epäilystä pidättäytyminen* (engl. suspension of disbelief), jolla tarkoitetaan pelissä ilmenevien epärealististen tai immersiota rikkovien elementtien tahallista sivuuttamista. Se edustaa toisinsanoen tietynlaista tietoisesti peliin uppoutumista ja tahallisesti tätä uppoutumista häiritsevien ärsykkeiden ja tekijöiden inhiboimista. Epäilystä pidättäytyminen on olennaista immersion kannalta, sillä nykyiset pelit eivät kykene toistamaan maailmaa sellaisenaan ja pelimaailmasta löytyy aina tekijöitä, jotka eivät vastaa todellisuutta.

Peliin osaksi kuulumisen tunne, joka on osana joitain immersion määritelmiä (Ermi & Mäyrä, 2005; Poels ym., 2007; Sweetser & Johnson, 2004), on havaittavissa myös Ryanin ym. (2006) PENS-mallissa. Heidän muodostamansa PENS (Player Experience of Need Satisfaction) -malli pyrkii kuvaamaan niitä tekijöitä, joilla voidaan mitata käyttäjätyytyväisyyttä videopeleissä. He määrittivät läsnäolon tunteen kokemuksena pelimaailman sisällä olemisesta sekä pelaajan toimintojen ja pelitapahtumien välittömyydestä. Tämä määritelmä vastaa läheisesti immersion määritelmiä kuitenkin eri terminologiaa käyttäen.

Immersion eri määritelmien ja alakomponenttien eroavaisuuksien sekä immersioon liittyvien rinnakkaiskäsitteiden takia on helpompaa käsitellä eri immersion osatekijöitä itsenäisesti. Näistä osatekijöistä voidaan muodostaa määritelmä siten, että tärkeät piirteet tulevat huomioiduiksi, mutta termistö säilyy selkeänä ja hyvin määriteltynä.

1.4.4 Pelikokemus tässä tutkielmassa

Edellä esitellyt tutkimukset käsittelevät pelikokemusta eri näkökulmista ja määrittelevät pelikokemuksen hyvin eri tavoin, mikä tekee sopivan määritelmän valinnasta kontekstiriippuvaista ja hankalaa. Tässä tutkielmassa käytetään pelikokemuksen määrittelyyn Takatalon, Häkkisen, Kaistisen ja Nymanin (2010) PIFF²-kehystä (Presence-Involvement-Flow Framework²).

PIFF² pohjautuu aikaisempia pelikokemuksen määritelmiä käyttävän EVEQ-GP-kyselyn avulla saatuun dataan. EVEQ-GP (Experimental Virtual Environment Experience Questionnaire-Game Pitkä) on kysely, jolla selvitetään käyttäjän läsnäolon tunnetta, osallistumista ja flowta pelikokemuksen jälkeen 180 kysymyksellä (Takatalo, Häkkinen, Komulainen, Särkelä & Nyman, 2004). EVEQ-GP yhdistää aikaisemmassa kirjallisuudessa

tunnistettuja pelikokemuksen piirteitä, mutta se kärsii kysymysten suuresta määrästä, mikä tekee mittauksen toistuvasta suorittamisesta hankalaa. Takatalo ym. muodostivat EVEQ-GP:llä kerätystä datasta alakomponentteja, joiden pohjalta he loivat nelidimensioisen PIFF-kehyksen ensimmäisen version (Takatalo ym., 2004).

PIFF-kehyksen ensimmäinen versio jakautui 23 alaluokkaan ja pohjautui kahteen pienempään ($n = 68$ ja $n = 164$) tutkimukseen. Kehyksen kehittämiseksi Takatalo ym. (2010) suorittivat laajemman tutkimuksen ($n = 2182$), jossa selvitettiin pelaajien pelikokemusta erilaisilla peleillä, laitteilla ja eri konteksteissa. Tämän selvityksen pohjalta luotu PIFF² yhdistää aikaisempien tutkimusten esittämät pelikokemuksen osatekijät yhdeksi kokonaisuudeksi ja jakaa ne kahteen yläluokkaan: läsnäolo ja osallistuminen, sekä flow.

PIFF²:n (tästä lähtien vain PIFF) yläluokat jakautuvat edelleen alaluokkiin, jotka vastaavat pelikokemuksen eri osa-alueita. Näistä läsnäolo ja osallistuminen jakautuu seuraaviin kahdeksaan alaluokkaan: fyysinen läsnäolo, tarkkaavaisuus, *jaettu läsnäolo* (engl. co-presence), *rooliin sitoutuminen* (engl. role engagement), virittyneisyys, interaktio, kiinnostus ja tärkeys. Flow taas jakautuu haasteisiin, kompetenssiin, valenssiin, nautinnollisuuteen, leikkisyyteen, kontrolliin ja vaikuttavuuteen.

PIFF-kehyksen luokat sisältävät aiemmassa tutkimuksessa esille tulleet pelikokemuksen piirteet siten, että luokkien välillä olisi mahdollisimman vähän päällekkäisyyttä. Nämä alaluokat koostuvat käsitteistä ja pelikokemuksen piirteistä, jotka sisältyvät aiemmin mainittuihin pelikokemuksen osa-alueisiin: pelin teknisiin ominaisuuksiin, haasteisiin sekä hauskanpitoon ja uppoutumiseen.

Pelin teknisiin ominaisuuksiin PIFF-alaluokista kuuluvat interaktio, kiinnostus sekä vaikuttavuus. Interaktiolla viitataan tässä yhteydessä pelin ja pelaajan toimintojen väliseen kanssakäymiseen. Kiinnostus taas viittaa kokemukseen pelin ominaisuuksista ja siihen, onko peli pelaajan mielestä kiinnostava. Myös vaikuttavuus viittaa pelin ominaisuuksiin, tarkemmin sen luomaan vaikutuksen ja ihmetyksen tunteeseen sekä siihen, minkälaisena pelaaja kokee pelimaailman.

PIFF-alaluokista haasteet, kompetenssi ja kontrolli liittyvät pelikokemuksen osa-alueista haasteisiin. PIFF-kehyksessä haasteilla tarkoitetaan pelin pelaajalle asettamia esteitä ja niiden vaikeutta. Kompetenssi taas viittaa pelaajan tunteeseen kehittämisestä sekä onnistumisesta. Kuten kompetenssi, kontrolli liittyy pelaajan onnistumisen tunteisiin, mutta tarkemmin

suhteessa muihin pelaajiin tai pelissä oleviin hahmoihin, esimerkiksi pelaajan tuntiessa olevansa parempi kuin muut pelaajat.

Hauskanpitoon PIFF-alaluokista kuuluvat tärkeys, valenssi, nautinnollisuus sekä leikkisyys. Tärkeys PIFF:in yhteydessä tarkoittaa pelin merkityksellisyyttä ja relevanssia pelaajalle. Valenssi taas kuvaa kokemuksen yleistä tasoa positiivisesta negatiiviseen. Nautinnollisuudella viitataan pelistä saadun nautinnon määrään ja se voidaan ajatella valenssin osana tai alakategoriana. Viimeisenä leikkisyys edustaa pelaajan luovuutta sekä innovaatiota.

Uppoutuminen on myös osana PIFF-kehyksessä useissa alakomponenteissa. Fyysisellä läsnäololla tarkoitetaan pelaajan kokemusta pelimaailman sisällä olemisesta, sekä pelimaailman aidolta tuntumisesta. Jaettu läsnäolo taas viittaa tunteeseen pelimaailmasta sosiaalisena ympäristönä, jossa pelaaja jakaa maailman muiden kanssa. Jaettua läsnäoloa voidaan kokea, vaikka peliin ei muita pelaajia kuuluisikaan, jolloin pelimaailma jaetaan pelin eri hahmojen kanssa. Rooliin sitoutuminen kuvaa tunnetta tarinan osana olemisesta ja siihen uppoutumisena. Viimeisenä tarkkaavaisuus viittaa PIFF-kehiksen yhteydessä ajantajun katoamiseen ja pelaajan tarkkaavaisuuden keskittymisen peliin oikean maailman sijasta.

PIFF-kehys pystyy kuvaamaan pelikokemusta aiemmin esiteltyjen määritelmien mukaisesti menettämättä merkittäviä osia pelikokemuksen osa-alueista. Lisäksi se sisältää tarkempia jaotteluita, kuten jaottelun fyysisen ja jaetun läsnäolon välillä, jotka eivät olisi itsestäänselviä pelkkien korkeatasoisempien määritelmien nojalla. PIFF-kehiksen käyttö kuvaamaan pelikokemusta tässä tutkielmassa on siis perusteltua.

Tässä tutkielmassa pelikokemuksen mittaamiseen käytettiin PIFF-kehiksen pohjalta tehtyä PIFF-in-breaks kyselyä sen pienen kysymysmäärän ja helpon toistettavuuden takia (Takatalo ym., 2010). Pelikokemuksen muutoksen mittaamiseksi tulee kyselyitä suorittaa tasaisin väliajoin eri pelikertojen jälkeen, jotta muutoksesta saadaan riittävästi datapisteitä ajan kuluessa. Laajemmat kyselyt, kuten EVEQ-GP, ovat hankalia tämän muutoksen mittaamiseen, sillä niiden täyttäminen on työlästä ja aikaavievää. PIFF-in-breaks mahdollistaa pelikokemuksen mittaamisen lyhyidenkin pelikertojen aikana, ilman koehenkilöiden turhautumista jatkuvaan pitkien kyselyiden täyttämiseen.

1.5 Tutkimuskysymys

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kehittyvätkö pelaajat pelissä eri tavoin riippuen heidän pelikokemuksestaan. Toisin sanoen voidaanko pelaajan pelissä kehittymisen ja

pelikokemuksen eri osa-alueiden välillä nähdä tilastollista yhteyttä ja mitkä pelikokemuksen osa-alueet ovat vahvimmin yhteydessä pelissä kehittymiseen. Tämän lisäksi haluttiin selvittää, voidaanko pelikokemuksen osa-alueita yhdistää pienemmäksi määräksi muuttujia, jotta käytettyä pelikokemuksen mittaria voitaisiin arvioida. Yhdistetty pelikokemusmuuttuja voisi myös paljastaa mahdollisia pelikokemukseen vaikuttavia korkeamman tason ilmiöitä, joita yksittäisten muuttujien vertailusta ei havaittaisi.

Pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen yhteyttä ei aiemmin ole tutkittu. Täten tutkimus toteutetaan eksploratiivisena ja sillä pyritään tuottamaan uusia hypoteeseja pelissä kehittymisen ja pelikokemuksen välisestä yhteydestä. Tästä tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan siten käyttää tulevaisuudessa pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen tutkimisen pohjana.

2 Menetelmät

Tutkimus suoritettiin Helsingin yliopistossa osana laajempaa masennustutkimusta Matias Palvan tutkimusryhmässä. Tämän masennustutkimuksen tavoitteena on selvittää masennuksen aivoperustaa sekä peliterapian mahdollisia vaikutuksia masennukseen. Tässä tutkielmassa käytetty data on peräisin laajemman masennustutkimuksen pilottikoehenkilöiltä, mistä johtuen koehenkilöt koostuvat lievästi tai keskivaikeasti masentuneista yksilöistä.

2.1 Koehenkilöt

Koehenkilöiksi valittiin masennuspotilaita, joiden BDI-masennuspisteet olivat yli 10 ja joilla ei esiintynyt itsetuhoisuuden piirteitä. Tutkimukseen osallistui 16 koehenkilöä, joista tämän tutkielman aineistoon valikoituivat ne, jotka pelasivat peliä sekä täyttivät heille annettuja kyselyitä yli kolme kertaa. Kaikenkaikkiaan aineistoon valikoitui yhdeksän koehenkilöä. Koehenkilöistä kolme oli miehiä ja kuusi naisia ja ikäjakauma oli välillä 24 ja 45. Ikäjakauman keskiarvo oli 34.6 vuotta. Palkkioksi osallistumisesta koehenkilöille maksettiin rahapalkkio, jonka määrä riippui koehenkilön pelaamisen määrästä. Koehenkilöt antoivat kirjallisen suostumuksensa osallistua kokeeseen ja heille kerrottiin, että he voivat keskeyttää kokeen milloin tahansa kertomatta syytä. Kokeelle myönnettiin Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiirin eettisen toimikunnan hyväksyntä ja tutkimus oli Helsingin julistuksen mukainen.

2.2 Kokeen kulku

Kokeen aikana koehenkilöt pelasivat heille annettua peliä kahdeksan viikon ajan.

Koehenkilöitä pyydettiin pelaamaan kaksi ja puoli tuntia viikossa viidentoista minuutin pelijaksoissa, mutta masennuksen vaikutusten johdosta tätä ei vaadittu. Pelaajat pelasivat peliä omilla tietokoneillaan kotioiloissa. Lisäksi pelaajien pelimäärät rajoitettiin viiteen tuntiin viikossa peliriippuvuuden välttämiseksi. Pelaajien tuli täyttää pelikokemuskysely jokaisen viidentoista minuutin pelijakson päätteeksi. Koehenkilöt täyttivät myös viikottaisia kyselyitä masennukseen liittyen, jotta heidän masennuksensa kehitystä voitaisiin seurata.

2.2.1 Project Neural

Koehenkilöt pelasivat tutkimusryhmässä kehitteillä olevaa Project Neuralia. Project Neural (tästä lähtien vain Neural) yhdistää aikaisemmassa pelitutkimuksessa käytettyjen toiminta-, pulma- ja strategiapelien ominaisuuksia. Aiempi pelitutkimus on osoittanut, että eri peligenreillä on erilaisia vaikutuksia pelaajan kognitiivisiin kykyihin (Nelson & Strachan, 2009), minkä johdosta Neuraliin valittiin osia monesta eri genrestä. Täten mahdollistetaan laajat vaikutukset pelaajan kognitioon sekä koetilanteiden tarkempi hallitseminen eri pelielementtejä muuttamalla.

Valtaosassa videopelien vaikutuksia käsittelevistä tutkimuksista hyödynnettiin ensimmäisen persoonan toimintapelejä, eli niin kutsuttuja räiskintäpelejä. Neural sisältää samoja pelielementtejä kuin esimerkiksi aiemmassa tutkimuksessa käytetyt Medal of Honor: Pacific Assault (Feng, Spence & Pratt, 2007), Call of Duty 3 (West, Stevens, Pun & Pratt, 2008) sekä Unreal Tournament 2004 (Li, Polat, Makous & Bavelier, 2009). Kaikissa näissä peleissä, kuten myös Neuralissa, pelaaja ohjaa pelihahmoaan ensimmäisessä persoonassa, yrittää välttää ammutuksi tuleamista ja ampua itse vihollisia.

Toinen pelaajaa raskaasti kuormittava peligenre on strategiapelit, joita on kuitenkin aiemmassa tutkimuksessa hyödynnetty vähemmän kuin toimintapelejä. Strategiapelit, kuten Rise of Nations (Basak ym., 2008; Boot ym., 2008) asettavat pelaajan ohjaamaan suurta joukkoa yksiköjä, joilla pelaaja yrittää tuhota vihollisia, vallata alueita ja kerätä resursseja (Buro & Churchill, 2012). Yksiköiden ja eri toimintojen määrästä johtuen strategiapelit kuormittavat voimakkaasti pelaajan toiminnan vaihtamista ja jakamista (Basak ym., 2008; Boot ym., 2008). Niissä tutkimuksissa, joissa strategiapelejä on hyödynnetty, on saatu lupaavia tuloksia niiden vaikutuksista pelaajaan mentaalisen rotaation tehtävissä, tehtävän vaihtamisessa, visuaalisen työmuistin kapasiteetissa ja päättelyssä (Basak, 2008; Boot, 2008).

Neuralissa strategiapelien ominaisuuksista käytettiin erilaisten hahmojen ohjaamista karttanäkymästä. Tavallisista strategiapeleistä eroten Neuralissa ohjattujen hahmojen määrä oli kuitenkin vähäinen, sillä vaihtaminen toiminta- ja strategiaelementtien välillä nostaa pelin kognitiivista kuormittavuutta ja suurempi määrä ohjattavia hahmoja olisi ollut kokemattomille pelaajille liian raskasta.

Pulma- ja ongelmanratkaisupelit ovat myös peligenre, jota on tutkittu paljon (muun muassa DeLisi & Wolford, 2002; Feng, Spence & Pratt, 2007; Nelson & Strachan, 2009; Sims & Mayer, 2002). Pulmatehtävien tarkoitus kokeessa oli kehittää pelaajien kognitiivisia kykyjä työmuistissa, kognitiivisessa suunnittelussa ja inhibitiossa, sekä mitata pelaajien kehitystä ongelmanratkaisussa. Koehenkilöiden työmuistia, kognitiivista suunnittelua ja inhibitiota haluttiin kehittää, sillä masennuksella on havaittu olevan yhteys alentuneeseen tasoon näissä toiminnoissa (Gohier ym., 2009). Pulmapelien toteuttamiseksi Neuralissa hyödynnettiin neuropsykologisista testeistä johdettuja tehtäviä, jotka muokattiin peliin sopivaksi.

Pulmatehtäviksi valikoituivat muunnokset suunnittelua mittaavasta Lontoon torni -tehtävästä (Shallice, 1982), työmuistia mittaavasta n-back tehtävästä (Gevins & Cutillo, 1993) sekä stop signal -inhibitioitehtävästä (Mesulam, 1985). Tehtävät valittiin niiden yksinkertaisuuden, toteutuksen helppouden ja niiden laajan tutkimuskäytön takia (Berg & Byrd, 2002; Kane, Conway, Miura & Colflesh, 2007; Lipszyc & Schachar, 2010).

Koehenkilöiden masennuksen takia Neuralista pyrittiin poistamaan viittaukset ampumiseen ja kuolemiseen. Tällä pyrittiin vähentämään todennäköisyyttä pelaajien ahdistumiselle pelaamisen seurauksena. Peleissä usein käytetyt aggressiivisiksi tai ahdistaviksi arvioidut termit korvattiin vaihtoehtoisilla pelimaailmaan sopivilla termeillä ja pelin audiovisuaalinen ilme pyrittiin tekemään mahdollisimman miellyttäväksi.

2.3 Kerätty aineisto

Koehenkilöiden pelikokemusta mitattiin PIFF-kehikseen pohjautuvalla kyselyllä. Kyselyllä arvioidaan pelaajan pelikokemusta pelikokemuksen alakomponentteihin liittyvillä kysymyksillä. Kysely sisältää kahdeksan seitsemänportaisia Likert-asteikollista kysymystä pelaajan pelikokemuksesta, kaksi vapaata tekstikenttää avointa palautetta varten, sekä kaksi kaksikulotteista kahden muuttujan kenttää (kuva 1). PIFF-kysely tarkoitettiin alunperin täytettäväksi vain tutkimuksen lopuksi, mistä johtuen kyselyä jouduttiin muokkaamaan toistuvaan vastaamiseen sopivaksi. Pelimaailman luonnollisuutta, pelin tarinaa ja roolia sekä

pelin vaikuttavuutta koskevat kysymykset poistettiin sillä niihin vaikuttavat tekijät, kuten pelimaailma tai sen tarina, eivät muuttuneet kokeen aikana.

Pelaajien taitoa mitattiin peleistä kerätyistä arvoista pelaajan liikkumisessa, toiminnassa, strategiassa sekä pulmatehtävissä. Tarkemmat arvot ja niiden väliset korrelaatiot näkyvät kuvassa 3. Kerätyt arvot vastasivat pelissä voittamisen kannalta positiivisten toimintojen määrää ja nopeutta.

Pelikokemuskysely

1. Yleinen tunne pelisessioista

Huono ————— Hyvä

Mikä aiheutti tämän tunteen?

2. Jatkaisitko mielelläsi pelin pelaamista?

Ei ————— Kyllä

Miksi?

3. Merkitse, oletko samaa vai eri mieltä seuraavien väittämien kanssa liittyen pelikokemukseen (1-7, Vahvasti eri mieltä = 1, Vahvasti samaa mieltä = 7)

Läsnäolo
Olin todella uppoutunut ja läsnä tässä pelimaailmassa

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7

Sosiaalinen
Koin jakavani pelimaailman muiden henkilöiden kanssa ja tunsin olevani merkityksellinen osa sitä

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7

Leikkimielisyys
Minulla oli joustava, luova ja ainutlaatuinen olo

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7

Ilo
Nautin pelin pelaamisesta

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7

Kontrolli
Pystyin kontrolloimaan ja ennakoimaan tapahtumia pelissä

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7

Osaaminen
Tekoni olivat merkityksellisiä pelin kulun kannalta

1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7

4. Merkitse, mihin koet pelin haasteiden ja taitojesi sijoittuvan janoilla

Korkea

Haaste
Peli oli haastava ja vaativa.

Matala

Matala Taidot Korkea
Olin kykenevä ja tehokas.

5. Merkitse, mihin koet pelin aiheuttaman vireystilan ja tunnekokemuksen sijoittuvan janoilla

Korkea

Vireystila

Matala

Negatiivinen Positiivinen
Tunnekokemus

Kuva 1. Pelaajille pelin jälkeen annettu pelikokemuskysely.

2.4 Tulosten analysointi

Pelaajien pelitaidon mittaamiseksi muodostettiin pelitaitomuuttuja. Pelitaitomuuttuja laskettiin pääkomponenttianalyysillä pelistä kerätyistä peliarvoista (kuva 3).

Pääkomponenttianalyysin tavoitteena on pienentää aineiston dimensiota, toisin sanoen vähentää muuttujien määrää, kuitenkin merkittävästi vähentämättä datan sisältämää informaatiota (Lever, Krzywinski & Altman, 2017). Pääkomponenttianalyysissä datasta muodostetaan komponentteja siten, että jokainen komponentti selittää mahdollisimman suuren osan koko datan varianssista ja on ortogonaalinen muihin komponentteihin nähden. On huomattava, että pääkomponenttianalyysi on eksploratiivinen menetelmä, joten sitä ei käytetä hypoteesitestaukseen, vaan sillä selvitetään datassa olevia piirteitä, jotka eivät ole itsestäänselviä.

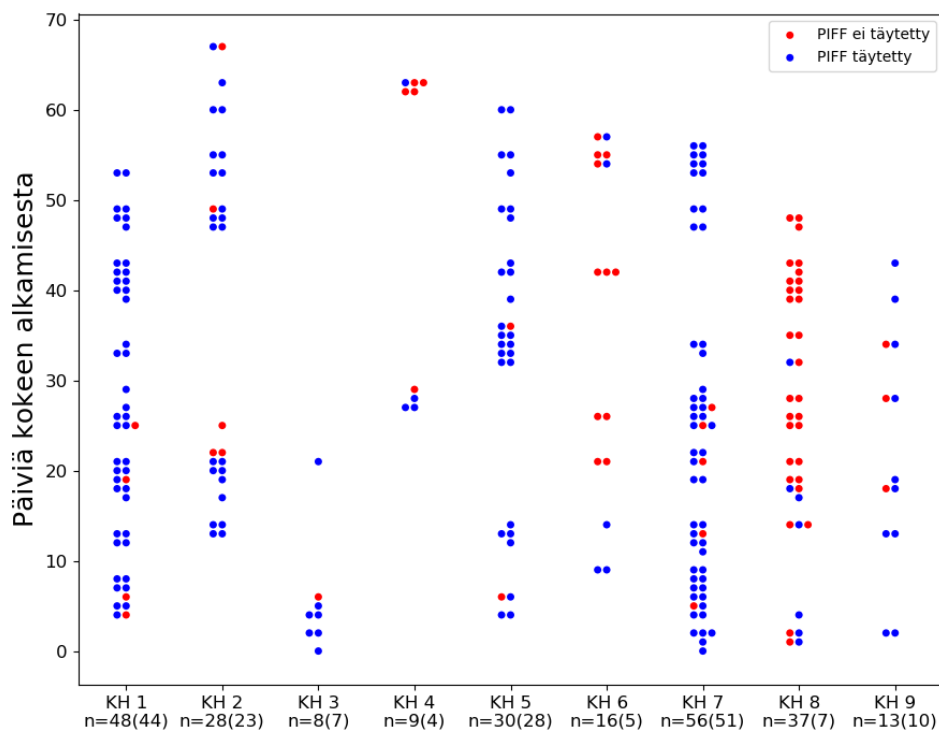
Tässä tutkielmassa koehenkilöiden pelitaidon kehittymistä verrataan pelikokemuksen eri osa-alueisiin. Useita vertailuja tehdessä väärin positiivisten lukumäärä kasvaa vertailujen

lisääntyessä, jos vertailuille ei suoriteta monitestauskorjausta. Satunnaisesti merkitsevien tulosten välttämiseksi korjattiin saadut p-arvot monitestauskorjauksella, joka tehtiin FDR-menetelmällä (False Discovery Rate, Benjamini & Hochberg, 1995).

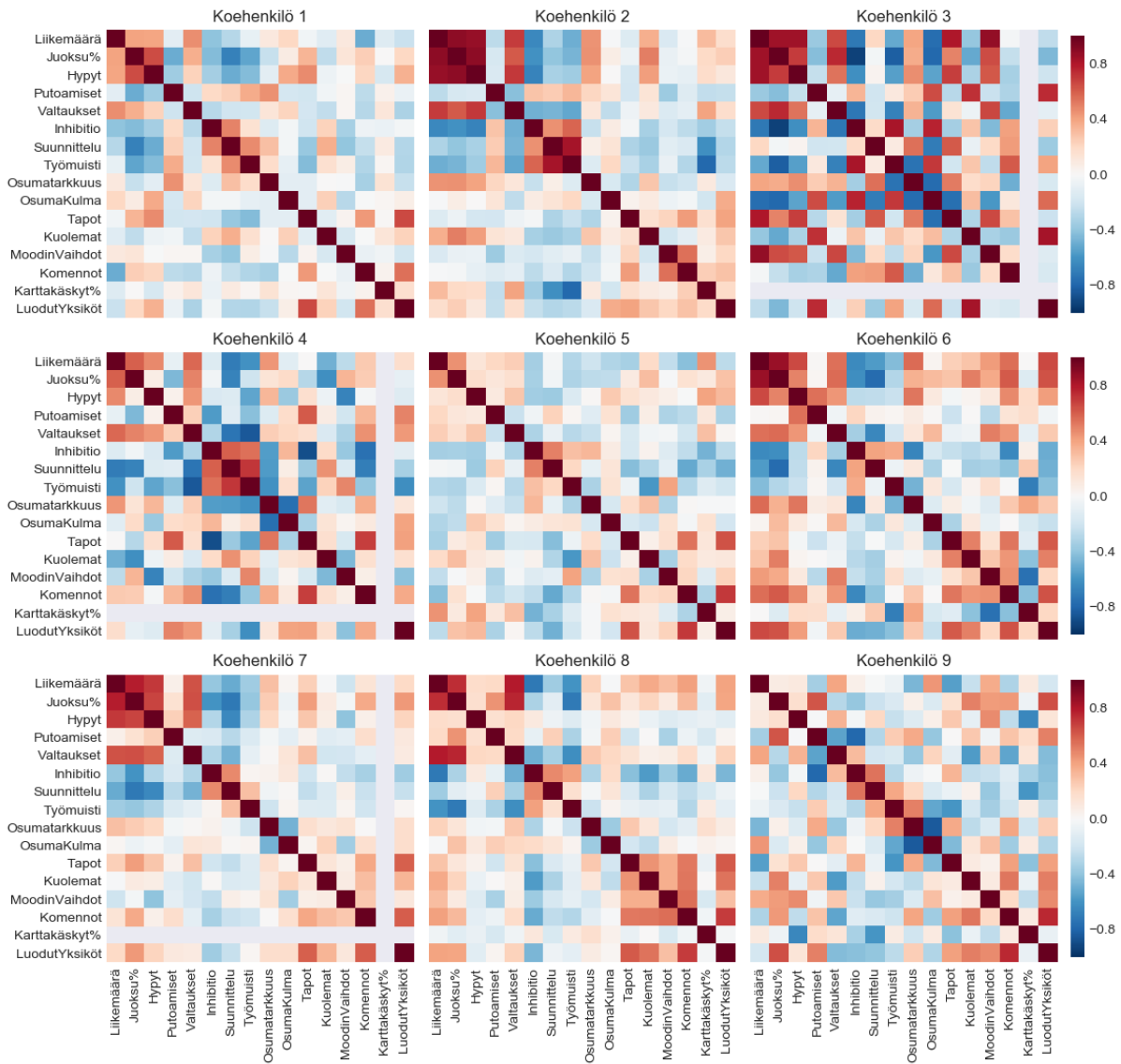
3 Tulokset

3.1 Pelitaitomuuttujan muodostaminen

Pelistä kerätyn aineiston muuttujia vertailtiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. Pelaajien eroavien pelimäärien takia korrelaatiota ei voitu laskea koko otokselle yhtenäisesti, sillä enemmän peliä pelanneiden datan vaikutus tulokseen olisi ollut suurempi kuin vähemmän pelanneilla. Tämän johdosta korrelaatio laskettiin koehenkilöittäin. Pelaajien eriävät pelimäärät ja niiden sijoittuminen kokeen ajalle nähdään kuvasta 2. Muuttujien välisten korrelaatioiden vaihtelu koehenkilöiden välillä oli suuri, joten pelkkien korrelaatioiden perusteella ei pelimuuttujia voitu jakaa pienempään määrään yhdistettyjä muuttujia. Pelimuuttujien väliset korrelaatiot ovat näkyvissä kuvassa 3.



Kuva 2. Kokeen aikana pelatut pelit ja täytetyt PIFF-kyselyt koehenkilöittäin. Suluissa olevat arvot ovat täytettyjen PIFF-kyselyiden määrät.

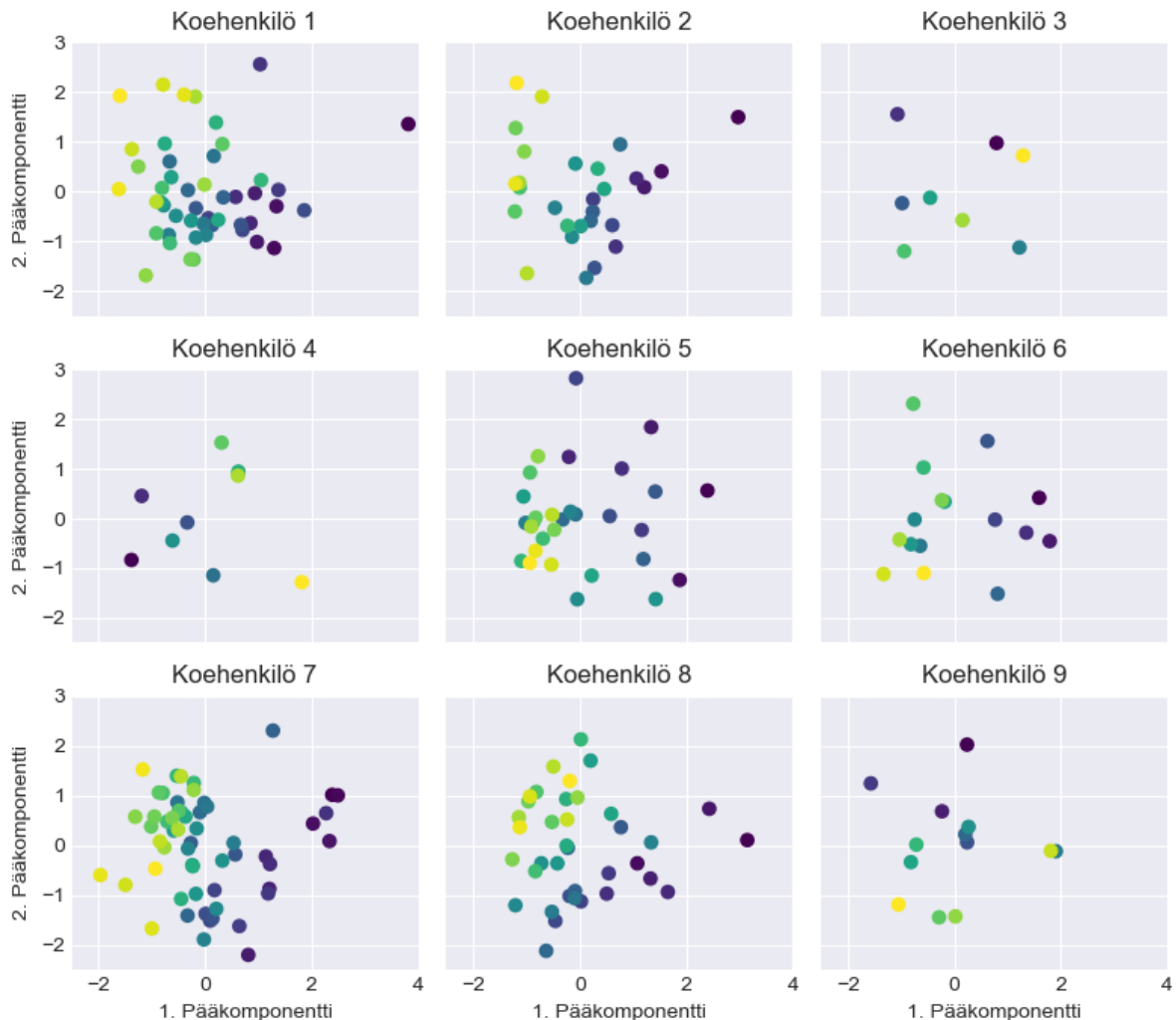


Kuva 3. Pelimuuttujien väliset korrelaatiot koehenkilöittäin. Suuret positiiviset korrelaatiot punaisella, suuret negatiiviset korrelaatiot sinisellä. Pienet korrelaatiot valkoisella. Suuret korrelaatiot ovat eri koehenkilöillä eri muuttujien välillä, joten selkeitä yhtenäisiä korrelaatioita ei löytynyt.

Seuraavaksi pelimuuttujille suoritettiin pääkomponenttianalyysi, jolla eroteltiin muuttujat pienempään määrään komponentteja. Pääkomponenttianalyysin ensimmäinen ja toinen pääkomponentti nähdään kuvassa 4. Pääkomponenttianalyysi on altis muuttujien erilaisille skaaloille, mistä johtuen muuttujat standardisoitiin ennen analyysin suorittamista.

Ensimmäinen pääkomponentti selitti 25.47 – 44.70% (keskiarvo 31.86%) koehenkilöiden datan varianssista, minkä lisäksi pääkomponenttianalyysin visualisoinnista havaittiin, että useimmilla koehenkilöillä ensimmäisen pääkomponentin arvo muuttui ajassa, kuten nähdään kuvassa 4. Ajallista muutosta ei ollut havaittavissa koehenkilöillä 3, 4 ja 9, mikä voi johtua

pelien pienestä lukumäärästä. Isomman pelimäärän pelanneiden koehenkilöiden datassa näkyvän ajallisen muutoksen perusteella todettiin, että ensimmäinen pääkomponentti kykenee osoittamaan pelaajien kehityksen pelikokeen aikana, minkä seurauksena se valittiin selittäjäksi pelaajan pelitaidolle ja sitä käytettiin seuraavissa analyyseissä pelitaitomuuttujana.



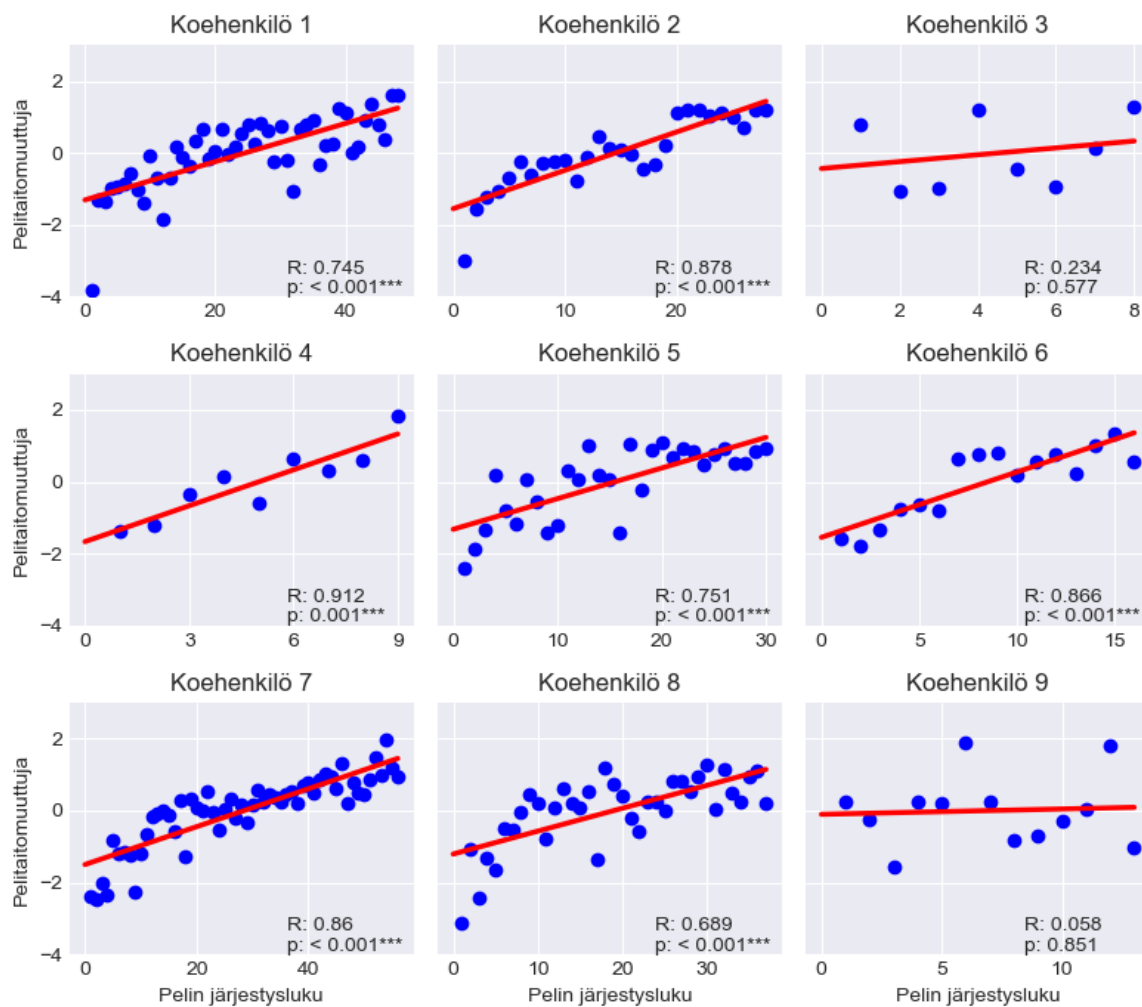
Kuva 4. Pelimuuttujien pääkomponenttianalyysin kaksi ensimmäistä pääkomponenttia koehenkilöittäin. Eri pelien arvot näkyvät väreillä keltaisesta (ensimmäinen peli) tumman siniseen (viimeinen peli). Kuvaajissa voidaan havaita pelien jakautuvan x-akselille pelattujen pelien järjestyksen mukaisesti.

3.2 Pelaajien kehitys pelitaitomuuttujan perusteella

Pelitaitomuuttujan muodostamisen jälkeen jokaisen pelaajan pelitaitomuuttujan arvojen ja pelattujen pelien lukumäärän välistä yhteyttä testattiin lineaarisella regressioanalyysillä. Tulokset on esitetty kuvassa 5. Pääkomponenttianalyysin pääkomponenteilla ei ole suuntaa, joten muutosten helpomman arvioinnin takia negatiivisista painokertoimista koostuvista pelitaitomuuttujista käytettiin vastalukua. Kehityksen suunnan selvittämiseksi yksittäisiä

peliarvoja verrattiin kokeen edetessä, minkä seurauksena huomattiin pelaajien pelitaidon kasvaneen.

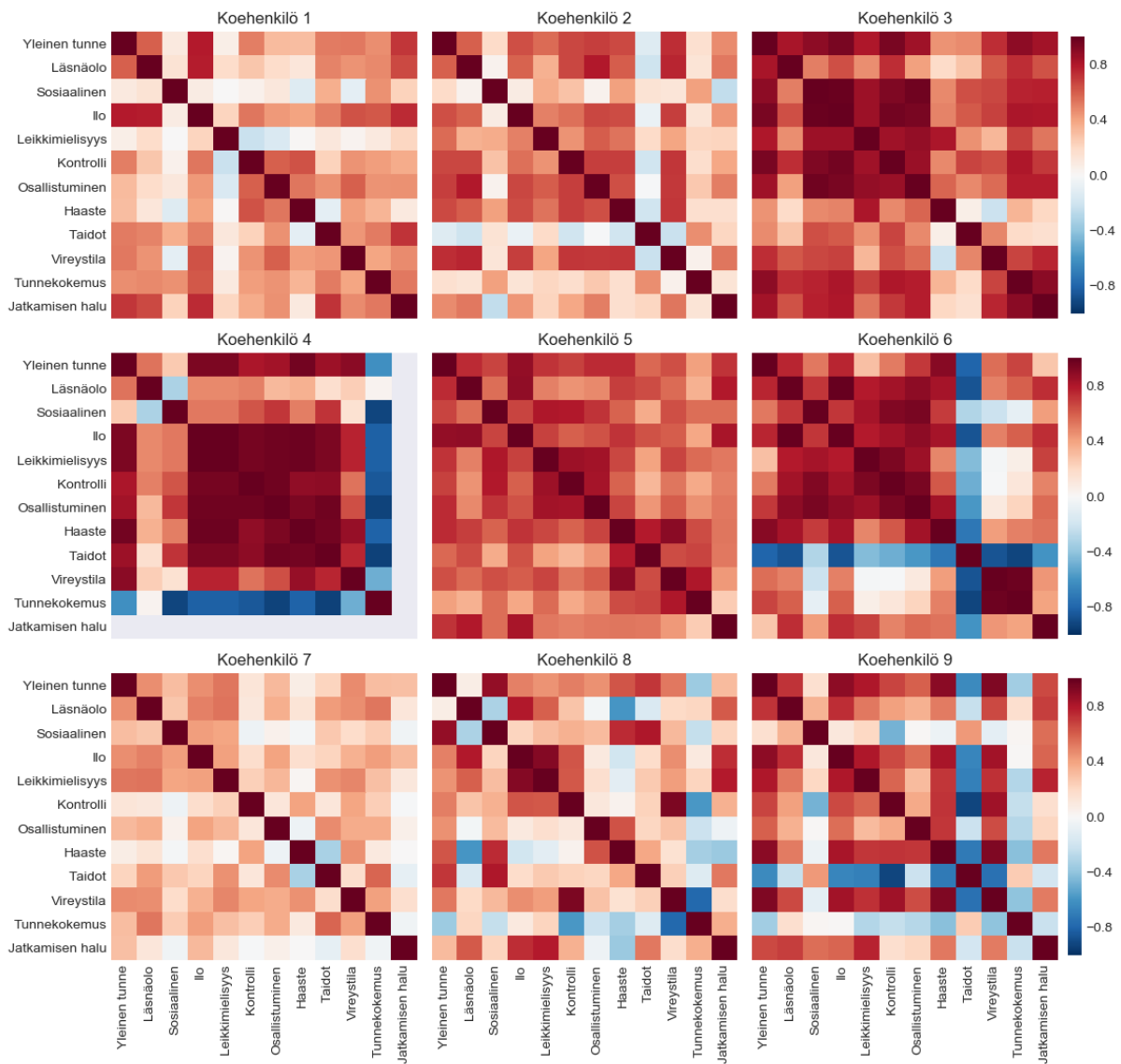
Regressioanalyysin tulosten pohjalta nähdään, että pelaajien pelitaito muuttui pelien lukumäärän kasvaessa. Vain kahdella koehenkilöllä ajallinen muutos ei ollut tilastollisesti merkitsevää, ja merkitsevistä tuloksista kaikki paitsi yksi olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < 0.001$). Regressioanalyysi osoitti siis, että pelaajat kehittyivät pelitaidoissaan kokeen edetessä. Analyysistä voidaan nähdä, että mitä enemmän pelaaja kehittyi kokeen aikana, sitä jyrkempi oli regressiosuoran kulmakerroin. Pelitaito kehittyi pelaajilla pääosin lineaarisesti, joten regressioanalyysin kulmakerroin valittiin kuvaamaan pelaajan pelitaidon kehittymisen vauhtia.



Kuva 5. Pelitaitomuuttujat kokeen edetessä koehenkilöittäin. Regressiosuora piirretty punaisella. Eriävien pelimäärien takia koehenkilöiden pelimääräakselit ovat eri asteikolla. Tilastollisesti merkitsevät p-arvot merkitty tähdillä. Kuvaajat, poislukien koehenkilöiden 3, 4 ja 9, käyttävät pelitaitomuuttujan painokertoimien negatiivisuuden takia pelitaitomuuttujan vastalukua.

3.3 PIFF-kyselyn muuttujien päällekkäisyys

PIFF-kyselyn muuttujat on muodostettu siten, että ne kuvaavat eri asioita, toisin sanoen niiden välillä ei pitäisi olla kollineaarisuutta. Tämä tarkistettiin laskemalla Pearsonin korrelaatio muuttujien välille. Korrelaatiomatriisista tehtiin heatmap-kuvaaja, joka on nähtävissä kuvassa 6. Muuttujien välillä oli korrelaatioita yksittäisten pelaajien datassa, mutta pelaajien välisiä yhtenäisiä korrelaatioita ei löytynyt. Tästä pääteltiin, että kyselyn muuttujilla ei ole merkittävää päällekkäisyyttä, ja pelitaidon kehittymistä tulisi verrata jokaiseen muuttujaan erikseen.



Kuva 6. PIFF-muuttujien väliset korrelaatiot koehenkilöittäin. Suuret positiiviset korrelaatiot punaisella, suuret negatiiviset korrelaatiot sinisellä. Pienet korrelaatiot valkoisella.

3.4 Pelikokemuksen osa-alueiden yhteys pelissä kehittymiseen

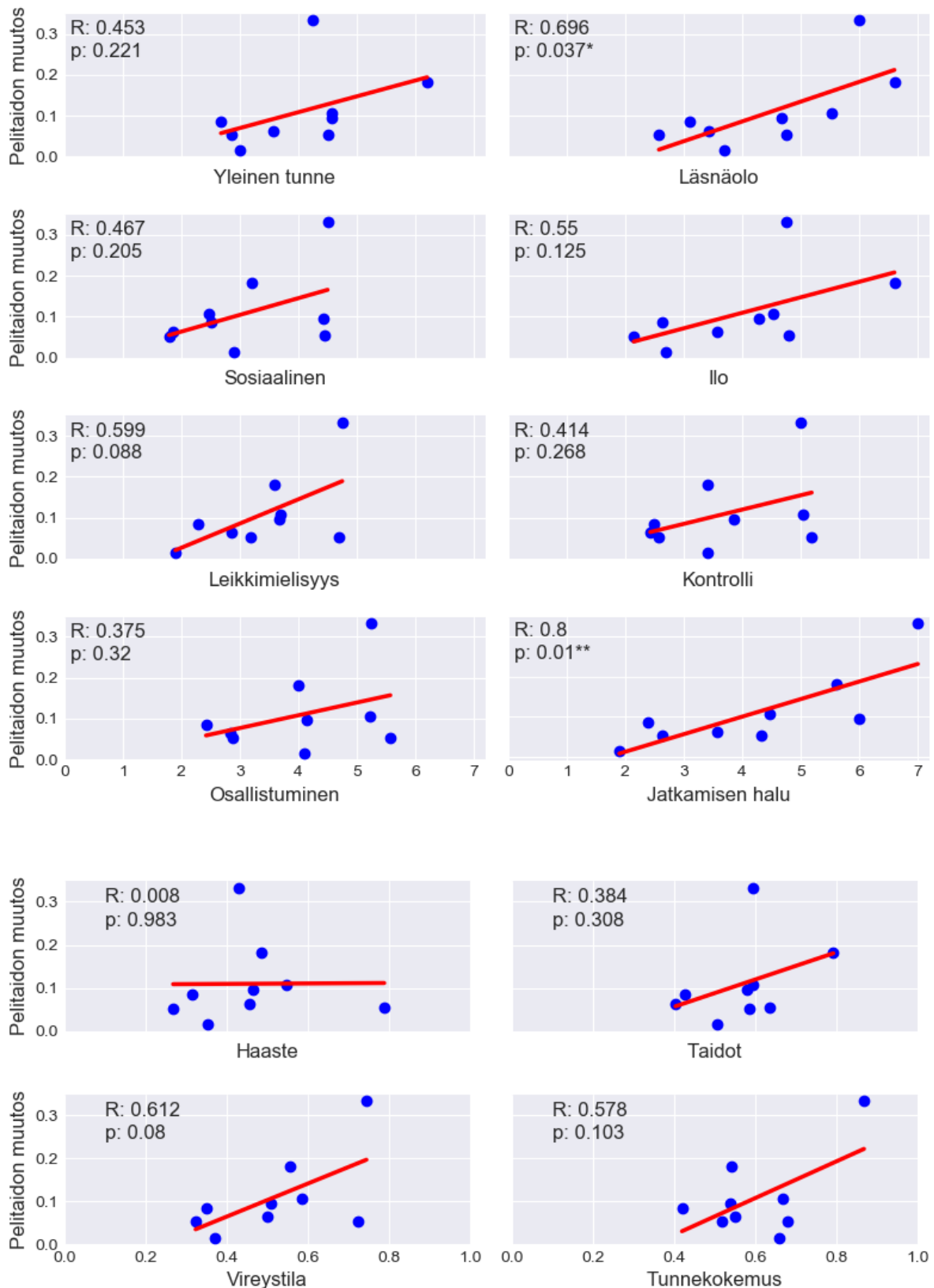
Pelitaitomuuttujien regressioanalyysien kulmakertoimia verrattiin PIFF-kyselyn muuttujien keskiarvoihin yksitellen lineaarisella regressioanalyysillä. Läsnaolon ($p < 0.05$) sekä jatkamisen halun ($p < 0.01$) tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä, joten näiden muuttujien ja pelissä kehittymisen kanssa oli havaittavissa jonkinasteista yhteyttä. On siis mahdollista, että pelaajat, jotka kokivat enemmän läsnäolon tunnetta tai halua jatkaa pelaamista, kehittivät pelissä paremmin kuin muut koehenkilöt. Vaihtoehtoisesti yhteyden suunta voi olla toinen: pelaajat, joilla on paremmat edellytykset kehittyä pelissä, saavat enemmän näitä kokemuksia pelaamisesta. Kaikkien muuttujien regressioanalyysin tulokset nähdään kuvasta 7.

3.5 Monitestauskorjaus

Pelitaitomuuttujan ja PIFF-muuttujien vertailun tuloksille suoritettiin monitestauskorjaus, jolla pyrittiin varmistamaan, etteivät saadut tulokset olleet sattuman aiheuttamia usean testauksen seurauksena. Monitestauskorjauksen tulokset ovat nähtävissä taulukossa 1. FDR-korjauksen merkitsevyystasoksi valittiin $q = 0.2$. Merkitsevyystaso on tavallista korkeampi, koska kyseessä on eksploraatiivinen tutkimus, jonka tarkoituksena oli tuottaa uusia hypoteeseja pelitaidon ja pelikokemuksen tutkimista varten, eikä tutkimuksen alussa ollut ennalta tarkasti määriteltyjä kysymyksiä. Korkea merkitsevyystaso myös säilyttää mahdolliset tilastolliset ilmiöt luotettavammin, jotta tyypin yksi virheiltä vältetään. Lisäksi tutkimuksen luonteen vuoksi väärin positiivisten haitat ovat vähäiset, minkä seurauksena on perusteltua käyttää korkeaa merkitsevyystasoa. Korjauksen seurauksena vain yksi muuttuja, jatkamisen halu, säilyi merkitsevä.

3.6 Yhdistetty pelikokemusmuuttuja

Yksittäisten PIFF-muuttujien vertailun jälkeen verrattiin pelitaidon kehitystä myös eri pelikokemusmuuttujista muodostettuun yhdistettyyn arvoon. Tällä pyrittiin arvioimaan PIFF-kehityksen jaottelun luotettavuutta, sekä selvittämään mahdollisia muita pelikokemukseen liittyviä ilmiöitä, jotka eivät ole välittömästi nähtävissä yksittäisten muuttujien vertailussa. PIFF-muuttujille tehtiin pääkomponenttianalyysi dimensiovähennyksen aikaansaamiseksi. Pääkomponenttianalyysin ensimmäinen pääkomponentti selitti 70.99% koko datan varianssista, joten valtaosa datasta pystyttiin kuvaamaan yhdellä dimensiolla. Analyysin ensimmäinen ja toinen pääkomponentti ovat nähtävissä kuvassa 8, josta voidaan havaita ensimmäisen pääkomponentin jakavan pelaajat kahteen selkeään ryhmään.

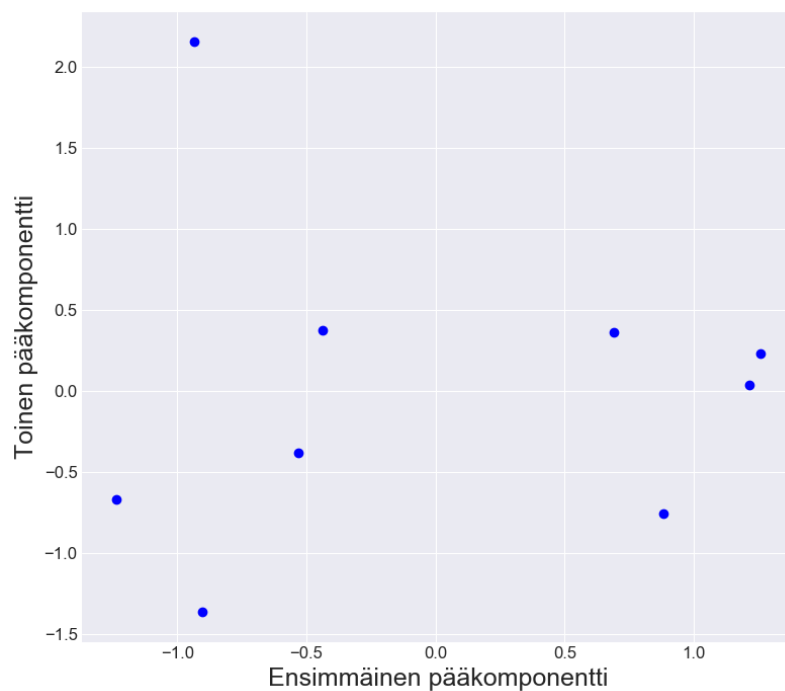


Kuva 7. PIFF-muuttujat suhteessa pelitaidon muutoksen kulmakertoimiin. Ensimmäiset kahdeksan muuttujaa ovat Likert-asteikollisia ja täten saavat arvoja yhden ja seitsemän välillä. Viimeiset neljä muuttujaa saavat arvoja nollan ja yhden välillä. Regressiosuora punaisella. Tilastollisesti merkitsevät tulokset merkattu tähdillä.

Taulukko 1. Monitestauskorjauksella korjatut p-arvot.

Muuttuja	Alkuperäinen p-arvo	Korjattu p-arvo
Yleinen tunne	0.221	0.332
Läsnäolo	0.037	0.224
Sosiaalinen	0.205	0.352
Ilo	0.125	0.250
Leikkimielisyys	0.088	0.265
Kontrolli	0.268	0.357
Osallistuminen	0.32	0.349
Jatkamisen halu	0.01	0.116*
Haaste	0.983	0.983
Taidot	0.308	0.370
Vireystila	0.08	0.318
Tunnekokemus	0.103	0.247

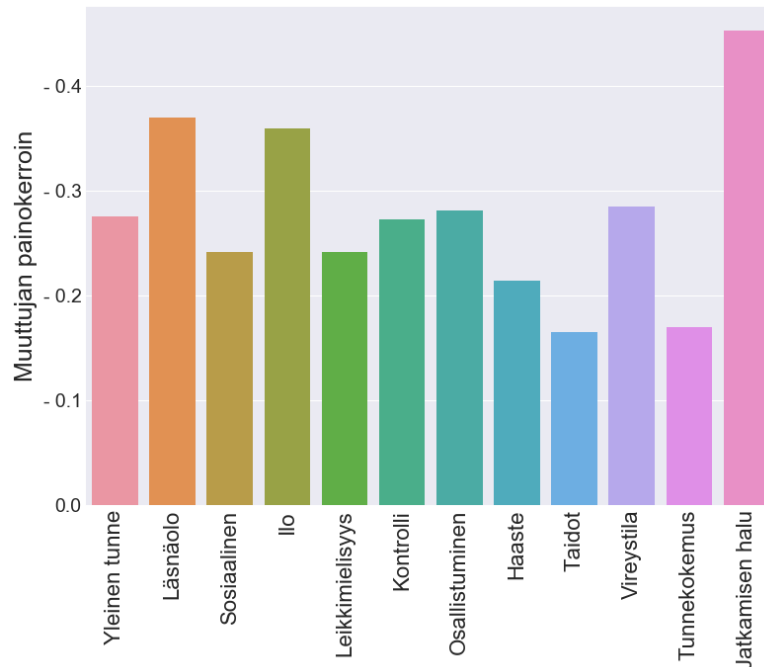
* Tilastollisesti merkitsevä FDR merkitsevyystasolla $q = 0.2$



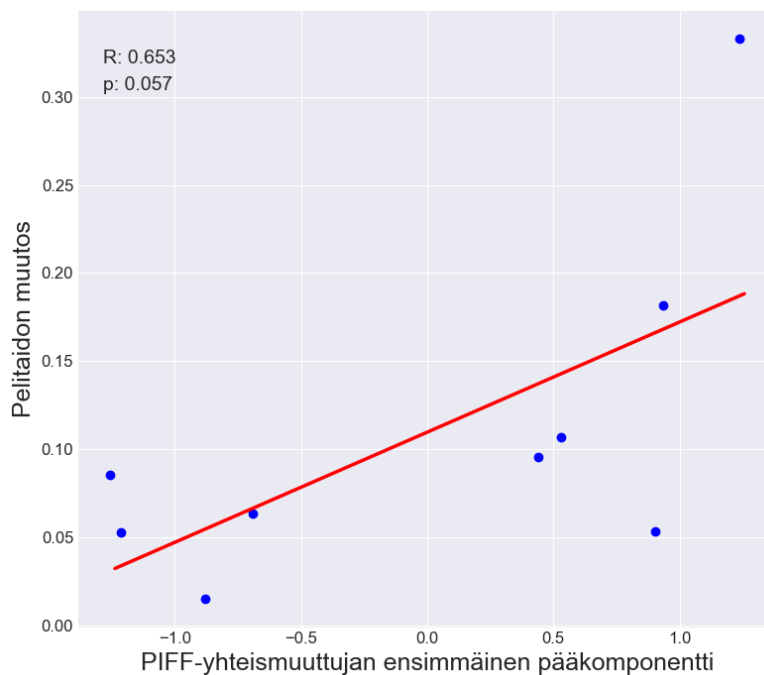
Kuva 8. PIFF-muuttujien pääkomponenttianalyysin ensimmäinen ja toinen pääkomponentti.

Pääkomponenttianalyysistä saadun ensimmäisen pääkomponentin painokertoimista voidaan havaita, että yksittäisten muuttujien vertailun mukaisesti jatkamisen halu osoittautui merkittävimmäksi tekijäksi. Tämän lisäksi ilo ja läsnäolo saivat muihin muuttujiin verrattain suurempia arvoja. Painokertoimet ovat nähtävissä kuvassa 9. Saatua ensimmäistä

pääkomponenttia verrattiin myös pelitaidon muutokseen. Tulokset antoivat mahdollisia viitteitä pelitaidon muutoksen ja yhdistetyn PIFF-muuttujan yhteydestä ($p=0.057$), mikä on nähtävissä kuvassa 10.



Kuva 9. Pääkomponenttianalyysin ensimmäisen pääkomponentin painokertoimet muuttujittain. Kuvaajassa huomioitava y-akselin negatiivinen suunta.



Kuva 10. Yhdistetyn PIFF-muuttujan suhde pelitaidon muutokseen. Regressiosuora piirretty punaisella. Ensimmäisen pääkomponentin painokertoimet olivat negatiivisia (kuva 9), joten luettavuuden vuoksi pääkomponentin arvojen sijasta on käytetty niiden vastalukua.

4 Pohdinta

Tämän tutkielman tavoitteena oli selvittää, onko pelikokemuksella ja pelissä kehittyemisellä yhteyttä. Tutkimus suoritettiin osana laajempaa masennustutkimusta, joten koehenkilöinä toimi klinistä masennusta sairastavia potilaita. Koehenkilöiltä kerättiin dataa heidän pelisuoriutumisestaan sekä heidän pelikokemuksestaan, minkä jälkeen koehenkilöiden pelitaitoarvoja verrattiin pelikokemusmuuttujiin lineaarisella regressiolla. Tuloksista havaittiin, että läsnäolon tunteella ja jatkamisen halulla oli yhteys pelissä kehittymiseen, mutta näistä tuloksista vain jatkamisen halu säilyi monitestauskorjauksen jälkeen tilastollisesti merkitsevä. Pelikokemuksesta muodostettiin myös yhdistetty muuttuja, jota verrattiin koehenkilöiden pelitaidon kehittymiseen. Yhdistetty pelikokemusmuuttuja osoitti jatkamisen halun, läsnäolon tunteen sekä ilon olevan merkittäviä tekijöitä pelikokemuksen kannalta. Lisäksi yhdistetty muuttuja jakoi pelaajat kahteen ryhmään, mutta tämän jakautumisen syyt eivät ole selviä. Kaikenkaikkiaan yhdistetty pelikokemusmuuttuja antoi viitteitä myöhemmän tutkimuksen kannalta kiinnostavista ilmiöistä, mutta pitkällisiä johtopäätöksiä ei voitu tehdä.

4.1 Pelitaito tässä tutkimuksessa

Koehenkilöiden pelitaidon arvioimiseksi heiltä kerättiin dataa heidän suoriutumisestaan pelin eri osa-alueissa. Nämä arvot valittiin siten, että pelaajan suoriutumista jokaisessa käytetyssä peligenressä voitiin arvioida usealla muuttujalla. Muuttujat valikoituivat pelin testauksen pohjalta vastaamaan kaikkia eri toimintoja, joita pelaaja pelin aikana tekee. Valittuja muuttujia ei kuitenkaan ennalta testattu, joten on mahdollista, että joitain pelitaitoa mittaavia tekijöitä on jäänyt datasta pois tai datassa ilmenee muuttujia, jotka eivät mittaa pelitaitoa. Esimerkiksi Huang, Yan, Cheung, Nagappan ja Zimmermann (2007) tunnistivat tutkimuksessaan pelaajan pelityylin vaikuttavan saatuihin tuloksiin, niissäkin tapauksissa joissa pelaajat suoriutuivat keskimäärin samalla tasolla. Mahdolliset ylimääräiset muuttujat eivät ole tutkimuksen kannalta haitallisia, sillä ne voidaan jatkossa vain hylätä analyyseistä. Kuvasta 3 nähdään, että Karttakäsky%-muuttuja sai osalla koehenkilöistä saman arvon jokaisessa pelissä. Tämän lisäksi muuttujan saamat arvot eri koehenkilöillä olivat hyvin samankaltaisia pelien välillä, joten jatkossa tämän muuttujan hylkääminen on perustelua. Mahdolliset keräämättä jääneet muuttujat ovat kuitenkin huomattavasti merkityksellisempiä, minkä johdosta pelistä kerättyjä muuttujia olisikin tärkeää arvioida erikseen jatkotutkimuksen kannalta.

Kerättyjen pelitaitoa mittaavien muuttujien välillä ei ollut selkeää korrelaatiota.

Koehenkilöillä ilmeni suuriakin korrelaatioita, mutta korrelaatioiden vaihtelu koehenkilöiden välillä esti otostason päätelmien tekemisen korrelaatiomatriisin perusteella. Datapisteiden suurempi määrä sekä tasaisempi jakautuminen koehenkilöille mahdollistaisi parempien päätelmien teon korrelaatioista sekä koko otoksen käsittelyn kokonaisuutena. Otostason analyysit saattaisivat tuoda datasta ilmi piirteitä, joita ei yksilötason analyysillä havaita. Datasta voisi esimerkiksi mahdollisesti päätellä pelaajien pelityylit, joihin vaikuttamalla voidaan korottaa pelaajan kykykattoa (Huang ym., 2017).

Pääkomponenttianalyysillä muodostetussa pelitaitomuuttujassa oli havaittavissa ajallinen kehitys pelitaidossa. Analyysin ensimmäisen pääkomponentin selitysasteet olivat melko suuria, mutta niissä oli myös paljon hajontaa. Datan varianssista jäi suuri osa myös ensimmäisen pääkomponentin ulkopuolelle. On mahdollista, että myös muut pääkomponentit olisivat voineet olla hyödyllisiä pelitaidon arvioinnissa, vaikka niissä ei selkeää ajallista muutosta ollutkaan havaittavissa. Lisäksi ensimmäisen pääkomponentin selitysasteiden hajonta antaa viitteitä siitä, että eri pelaajien pelitaitoa tulisi mitata eri tavoin. Täten muiden pääkomponenttien lisääminen analyysiin joidenkin koehenkilöiden kohdalla saattaisi olla hyödyllistä. Tämä kuitenkin monimutkaistaisi analyysien tekoa huomattavasti ja menisi tämän tutkielman laajuuden ulkopuolelle.

Käytetty pelitaitomuuttuja toimi osoittamaan pelaajien kehitystä pelissä. Pelitaitomuuttujaa voidaan siis soveltaa myös myöhemmissä samaa peliä hyödyntävissä tutkimuksissa. Pelitaitomuuttujat kehittyivät pelaajilla pääsääntöisesti lineaarisesti kokeen aikana. Tästä ei voida kuitenkaan päätellä, että kehitys jatkuisi lineaarisena pidemmän ajan kuluessa. Pelaajien pelimäärät eivät olleet riittäviä yltämään pelin taitokattoon, jota lähestyessä olisi oletettavaa, että pelaajien kehitys hidastuisi. Tästä syystä pidemmän aikavälin tutkimus isommilla pelimäärillä olisi tärkeää kehittymiskäyrän oikean muodon selvittämiseksi, mikä auttaisi ymmärtämään pelaajien kehitystä pelaamisen eri vaiheissa.

4.2 Pelikokemus tässä tutkimuksessa

Tässä tutkimuksessa koehenkilöiden pelikokemusta mitattiin PIFF-in-breaks -kyselyllä. Aiempi tutkimus on keskittynyt pelikokemukseen irrallisena ilmiönä, minkä lisäksi pelikokemusta on aiemmin käsitelty useimmiten vain yhden pelikerran jälkeen tai pidemmän ajanjakson alussa ja lopussa (muunmuassa Ermi & Mäyrä, 2005; Lazzaro, 2004; Poels ym., 2007; Ryan ym., 2006; Sherry, 2006). Tässä tutkielmassa pelaajien pelikokemusta mitattiin

useiden pelikertojen jälkeen pitkän ajan kuluessa, mikä osoitti tarpeelliseksi parempien pelikokemuksen mittareiden kehittämisen. Tutkimuksessa käytettyä PIFF-in-breaks kyselyä on testattu, mutta vain vähissä määrin (Takatalo ym., 2010). Kyselystä myös jätettiin pois osa kysymyksistä, sillä niiden mittaamat pelikokemuksen osa-alueet eivät muuttuneet tai joita kokeessa käytetty peli ei mahdollistanut. Olisikin suositeltavaa testata kyselyä tarkemmin kontrolloidussa kokeessa sen luotettavuuden arvioimiseksi. Kyselyä ja sen ulkoasua tulisi myös jatkokehittää, sillä koehenkilöt raportoivat haasteita ja taitoja sekä vireystilaa ja tunnekokemusta mittaavien kaksiulotteisten kysymysten olevan vaikeasti ymmärrettäviä.

PIFF-muuttujien välillä lasketussa korrelaatiomatriisissa ei ollut havaittavissa selkeitä yhtenäisiä tekijöitä koehenkilöiden välillä. Yksittäisillä koehenkilöillä oli kuitenkin vahvoja korrelaatioita eri muuttujien välillä, mikä tekee yksilöiden vertailemisesta hankalaa. Saatu data oli kuitenkin liian vähäistä johtopäätöksiä tekoon, joten dataa tulisi kerätä lisää. Kuvasta 6 voidaan kuitenkin havaita kiinnostavia ilmiöitä, erityisesti negatiivisten korrelaatioiden suhteen. Taidot-muuttujan suhde muihin muuttujiin oli kolmella koehenkilöllä negatiivinen, toisinsanoen taidot-muuttujan ollessa korkea nämä muuttujat olivat matalia. Tämän voisi selittää se, että taidot-muuttujaa mittaavaa kysymystä ei oltu ymmärretty oikein, mutta ilmiötä tulisi selvittää jatkotutkimuksella.

4.3 Pelissä kehittymisen yhteys pelikokemukseen

Pelissä kehittymisen ja pelikokemuksen yhteydestä saatiin tilastollisesti merkitsevä tulos vain jatkamisen halun kohdalla. Jatkamisen halun yhteys pelissä kehittymiseen kertoo mahdollisesti siitä, että pelaajat, jotka pitävät pelistä tarpeeksi halutakseen jatkaa sen pelaamista, kehittyvät pelissä paremmin. Tätä tulosta tukee aiempi motivaatiotutkimus: ihminen kehittyy paremmin asioissa, joihin on motivoitunut (Pintrich & De Groot, 1990). Saadut tulokset eivät kuitenkaan riitä osoittamaan ilmiön suuntaa. On mahdollista, että pelaajat, jotka kehittyvät pelissä nopeasti, kokevat kehityksensä kautta onnistumisen tunteita ja tätä kautta haluavat pelata peliä lisää. Tulevaisuudessa tehtävässä pelikokemusta koskevassa tutkimuksessa olisikin hyvä selvittää jatkamisen halun ja pelissä kehittymisen välisen yhteyden suuntaa. On tärkeää huomata, että jatkamisen halu ei ole osana eri pelikokemuksen määritelmiä. Olisikin syytä selvittää tulisiko jatkamisen halu sisällyttää yhdeksi pelikokemuksen osa-alueeksi, vai onko se yhteydessä johonkin jo tunnistettuun pelikokemuksen osa-alueeseen.

Valtaosa PIFF-muuttujista oli positiivisessa yhteydessä pelissä kehittymiseen. Suurin osa tuloksista ei ollut tilastollisesti merkitseviä, mutta tämä voi johtua datan vähyydestä siinäkin tilanteessa, että muuttujien ja pelissä kehittymisen välillä olisikin oikea yhteys. Tuloksista voidaan havaita myös yksi muista merkittävästi poikkeava havainto. Koehenkilöiden vähyyden takia tätä havaintoa ei kuitenkaan poistettu datasta, mutta on tärkeää huomata, että kyseinen havainto saattaa vaikuttaa tuloksiin muita havaintoja enemmän.

Pelikokemusmuuttujien välille lasketun pääkomponenttianalyysin ensimmäinen pääkomponentti selitti valtaosan datan varianssista. Tämä tulos asettaa kyseenalaiseksi PIFF-kehityksen toimivuuden kyseisessä tutkimuksessa, sillä eri PIFF-muuttujien ajateltiin olevan toisistaan riippumattomia. Tämä tulos eroaa aiemmasta PIFF-kehystä koskevasta tutkimuksesta (Takatalo ym., 2010), mikä voi johtua tämän tutkimuksen pienestä datan määrästä tai käytetyn kyselyn eroista aiemmin käytettyihin. On myös mahdollista, että pelaajien pelikokemukseen vaikutti jokin ulkoinen tekijä, joka vääristää tuloksia. Tästä ei voida kuitenkaan saadun datan pohjalta tehdä päätelmiä.

Yhdistetty pelikokemusmuuttuja jakoi pelaajat selkeästi kahteen eri ryhmään. On mahdollista, että pelaajien välillä on jokin eroavaisuus, jota tutkimuksessa ei olla osattu ottaa huomioon. Datapisteiden pienen määrän takia tästä ei voida kuitenkaan tehdä pitkälle johdettuja päätelmiä, mutta ilmiö on tulevaisuudessa tehtävän tutkimuksen kannalta mielenkiintoinen. On myös jatkotutkimuksen kannalta mielenkiintoista, että pääkomponentin painokertoimista jatkamisen halun lisäksi ilo ja läsnäolo saivat muita muuttujia selkeästi suuremmat arvot. Kun tätä tulosta arvioi yhdessä yksittäisten muuttujien vertailuun pelissä kehittymisen kanssa, vaikuttaisi siltä, että läsnäolo olisi toinen merkittävä tekijä pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen välisessä vuorovaikutuksessa. Yhdistetyllä pelikokemusmuuttujalla ja pelitaidossa kehittyemisellä oli vertailuissa kuitenkin vain heikko yhteys.

Pelaajien jakautuminen kahteen selkeästi erilliseen ryhmään vaikeuttaa tulosten arviointia. On mahdollista, että lineaarisen regression sijasta olisi hyödyllisempää tutkia ryhmiä erillisinä, mutta tässä tapauksessa ryhmien pienuus estää lisätutkimuksen tekemisen. Voi myös olla, että pelaajien jakautuminen kahteen ryhmään on vain sattumaa ja suuremmalla otoskoolla suoritettu tutkimus ei johtaisi samanlaiseen jaotteluun.

4.4 Tutkimuksen kehittäminen

Koehenkilöiden masennuksen takia kokeen tuloksia ei voida luotettavasti yleistää koko populaatioon. Tulosten yleistettävyyttä vaikeuttaa lisäksi pieni otanta. Koehenkilöitä oli

melko vähän, minkä lisäksi monet koehenkilöt pelasivat vain pienen määrän pelejä tavoitemäärästä, kuten on nähtävissä kuvassa 1. Kuvasta 1 nähdään myös, että osa koehenkilöistä täytti kyselyitä vain vähän, mikä vaikeutti heidän datansa analysoimista. Erityisesti koehenkilö 8 täytti kyselyitä pääosin vain kokeen alkupuolella, mikä estää hänen pelikokemuksensa arvioimisen pidemmällä aikajänteellä. Peli- ja kyselymäärien vaihtelevuus esti myös joidenkin otostason analyysien tekemisen ja tasaisemmat peli- ja kyselymäärät olisivat mahdollistaneet vahvempien otostason analyysien tekemisen, jolloin tuloksista olisi saatu luotettavampia.

Tulevaisuudessa jatkotutkimuksen kannalta merkittävin tekijä kokeen suorittamisessa on varmistaa, että koehenkilö-, peli- ja kyselymäärät ovat riittävän suuria. Tähän voidaan vaikuttaa tekemällä pelistä lähestyttävämpi koehenkilöille ja helpottamalla teknistä osaamista vaativia vaiheita, kuten pelin asennusta ja lataamista. Lisäksi kokeessa pelikyselyiden avaaminen vaati erikseen napin painamista pelin jälkeen, mikä voi olla yhtenä osasyynä kyselymäärien vähyyteen. Koehenkilöiden määrää saataisiin myös kasvatettua laajentamalla koehenkilökohorttia muihinkin kuin kliinisestä masennuksesta kärsiviin henkilöihin.

Tässä tutkimuksessa saadut tulokset soveltuvat pelikokemuksen arviointiin vain Neuralin ja mahdollisesti sitä läheisesti vastaavien pelien kohdalla. Pelaajien pelikokemukset erilaisissa peleissä, kuten urheilu-, opetus- tai sotapeleissä, eroavat merkittävästi toisistaan (Ermi & Mäyrä, 2005). On siis oletettavaa, että Neuralin avulla saadut tulokset kertovat vain yhdestä näkökulmasta pelikokemukseen ja muilla peleillä tulokset olisivat hyvin erilaisia. Tästä johtuen pelkän yhden tutkimuksen perusteella ei voida yleistää tiettyjen pelikokemuksen piirteiden vaikutusta pelissä kehittymiseen, vaan aihetta tulisi tutkia monilla erilaisilla peleillä tarkemman kuvan saamiseksi.

5 Johtopäätökset

Tämä tutkielma antaa ensimmäisiä viitteitä pelikokemuksen yhteydestä pelissä kehittymiseen. Datan vähyyden takia tuloksista ei voida tehdä pitkälle johdettuja päätelmiä, mutta jatkotutkimuksen kannalta jatkamisen halu ja läsnäolo vaikuttavat erityisen mielenkiintoisilta. Käytettyä PIFF-in-breaks -kyselyä tulisi tarkastella itsenäisesti, jotta seuraavissa tutkimuksissa kyselyistä saadut tulokset olisivat varmasti luotettavia. Koehenkilöiden määrä tulisi myös saada korkeammaksi, kuten myös koehenkilöiden pelaamien pelien sekä täyttämien kyselyiden määrää lisättyä.

Johtopäätöksenä tutkielma on osoittanut yhteyden pelikokemuksen ja pelissä kehittymisen välillä. Erityisesti jatkamisen halu sekä läsnäolo ovat todennäköisesti yhteydessä pelaajan kehittymiseen. Jatkotutkimuksessa voidaan siis asettaa hypoteesiksi pelissä kehittymisen olevan yhteydessä näihin pelikokemuksen osa-alueisiin.

Lähteet

- Agarwal, R., & Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage. *MIS quarterly*, 665–694.
- Basak, C., Boot, W. R., Voss, M. W., & Kramer, A. F. (2008). Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults?. *Psychology and aging*, 23(4), 765.
- Benjamini, Y., & Hochberg, Y. (1995). Controlling the false discovery rate: a practical and powerful approach to multiple testing. *Journal of the Royal statistical society: series B (Methodological)*, 57(1), 289–300.
- Berg, W. K., & Byrd, D. L. (2002). The Tower of London spatial problem-solving task: Enhancing clinical and research implementation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 24(5), 586–604.
- Bialystok, E. (2006). Effect of bilingualism and computer video game experience on the Simon task. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 60(1), 68.
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., & Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta psychologica*, 129(3), 387–398.
- Boot, W. R., Blakely, D. P., & Simons, D. J. (2011). Do action video games improve perception and cognition?. *Frontiers in psychology*, 2, 226.

- Brown, E., & Cairns, P. (2004, April). A grounded investigation of game immersion. In *CHI'04 extended abstracts on Human factors in computing systems* (pp. 1297–1300). ACM.
- Buckley, D., Codina, C., Bhardwaj, P., & Pascalis, O. (2010). Action video game players and deaf observers have larger Goldmann visual fields. *Vision research*, 50(5), 548–556.
- Buro, M., & Churchill, D. (2012). Real-time strategy game competitions. *AI Magazine*, 33(3), 106–106.
- Chisholm, J. D., Hickey, C., Theeuwes, J., & Kingstone, A. (2010). Reduced attentional capture in action video game players. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 72(3), 667–671.
- Clark, J. E., Lanphear, A. K., & Riddick, C. C. (1987). The effects of videogame playing on the response selection processing of elderly adults. *Journal of gerontology*, 42(1), 82–85.
- Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T., & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, 59(2), 661–686.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. (1975). *Beyond boredom and anxiety* (Vol. 721). San Francisco: Jossey-Bass.
- De Lisi, R., & Wolford, J. L. (2002). Improving children's mental rotation accuracy with computer game playing. *The Journal of genetic psychology*, 163(3), 272–282.
- Drew, B., & Waters, J. (1986). Video games: Utilization of a novel strategy to improve perceptual motor skills and cognitive functioning in the non-institutionalized elderly. *Cognitive Rehabilitation*.

- Dustman, R. E., Emmerson, R. Y., Steinhaus, L. A., Shearer, D. E., & Dustman, T. J. (1992). The effects of videogame playing on neuropsychological performance of elderly individuals. *Journal of gerontology*, 47(3), P168–P171.
- Ermi, L., & Mäyrä, F. (2005). Fundamental components of the gameplay experience: Analysing immersion. *Worlds in play: International perspectives on digital games research*, 37(2), 37–53.
- Entertainment Software Association. (2016). Essential facts about the computer and video game industry. Haettu lähteestä: <http://essentialfacts.theesa.com/Essential-Facts-2016.pdf>
- Feng, J., Spence, I., & Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science*, 18(10), 850–855.
- Gentile, D. (2009). Pathological video-game use among youth ages 8 to 18: A national study. *Psychological science*, 20(5), 594–602.
- Gevens, A. S., & Cutillo, B. C. (1993). Neuroelectric evidence for distributed processing in human working memory. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 87, 128–143.
- Gohier, B., Ferracci, L., Surguladze, S. A., Lawrence, E., El Hage, W., Kefi, M. Z., ... & Le Gall, D. (2009). Cognitive inhibition and working memory in unipolar depression. *Journal of affective disorders*, 116(1-2), 100–105.
- Green, C. S., Pouget, A., & Bavelier, D. (2010). Improved probabilistic inference as a general learning mechanism with action video games. *Current Biology*, 20(17), 1573–1579.
- Griffith, J. L., Voloschin, P., Gibb, G. D., & Bailey, J. R. (1983). Differences in eye-hand motor coordination of video-game users and non-users. *Perceptual and motor skills*, 57(1), 155–158.

- Huang, J., Yan, E., Cheung, G., Nagappan, N., & Zimmermann, T. (2017). Master maker: Understanding gaming skill through practice and habit from gameplay behavior. *Topics in cognitive science*, 9(2), 437–466.
- Jennett, C., Cox, A. L., Cairns, P., Dhoparee, S., Epps, A., Tijs, T., & Walton, A. (2008). Measuring and defining the experience of immersion in games. *International journal of human-computer studies*, 66(9), 641–661.
- Kane, M. J., Conway, A. R., Miura, T. K., & Colflesh, G. J. (2007). Working memory, attention control, and the N-back task: a question of construct validity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33(3), 615.
- Kiili, K. (2005). *On educational game design: Building blocks of flow experience*.
- Kuhlman, J. S., & Beitel, P. A. (1991). Videogame experience: A possible explanation for differences in anticipation of coincidence. *Perceptual and motor skills*, 72(2), 483–488.
- Latham, A. J., Patston, L. L., & Tippett, L. J. (2013). The virtual brain: 30 years of video-game play and cognitive abilities. *Frontiers in psychology*, 4, 629.
- Lau, H. M., Smit, J. H., Fleming, T. M., & Riper, H. (2017). Serious games for mental health: are they accessible, feasible, and effective? A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychiatry*, 7, 209.
- Lazzaro, N. (2004). Why we play games: Four keys to more emotion without story.
- Lever, J., Krzywinski, M., & Altman, N. (2017). Points of Significance: Principal component analysis.
- Li, R., Polat, U., Makous, W., & Bavelier, D. (2009). Enhancing the contrast sensitivity function through action video game training. *Nature neuroscience*, 12(5), 549.

- Lipszyc, J., & Schachar, R. (2010). Inhibitory control and psychopathology: a meta-analysis of studies using the stop signal task. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(6), 1064–1076.
- McClurg, P. A., & Chaillé, C. (1987). Computer games: Environments for developing spatial cognition?. *Journal of educational computing research*, 3(1), 95–111.
- Mesulam, M. M. (Ed.). (1985). *Principles of behavioral neurology* (No. 26). Oxford University Press, USA.
- Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade.
- Nakamura, J., & Csikszentmihalyi, M. (2014). The concept of flow. In *Flow and the foundations of positive psychology* (pp. 239–263). Springer, Dordrecht.
- Nelson, R. A., & Strachan, I. (2009). Action and puzzle video games prime different speed/accuracy tradeoffs. *Perception*, 38(11), 1678–1687.
- Okagaki, L., & Frensch, P. A. (1994). Effects of video game playing on measures of spatial performance: Gender effects in late adolescence. *Journal of applied developmental psychology*, 15(1), 33–58.
- Orosy-Fildes, C., & Allan, R. W. (1989). Psychology of computer use: XII. Videogame play: Human reaction time to visual stimuli. *Perceptual and motor skills*, 69(1), 243–247.
- Pagulayan, R. J., Keeker, K., Wixon, D., Romero, R. L., & Fuller, T. (2002). *User-centered design in games*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Pine, B. J., Pine, J., & Gilmore, J. H. (1999). *The experience economy: work is theatre & every business a stage*. Harvard Business Press.

- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of educational psychology*, 82(1), 33.
- Poels, K., De Kort, Y., & Ijsselstein, W. (2007, November). It is always a lot of fun!: exploring dimensions of digital game experience using focus group methodology. In *Proceedings of the 2007 conference on Future Play* (pp. 83–89). ACM.
- Ryan, R. M., Rigby, C. S., & Przybylski, A. (2006). The motivational pull of video games: A self-determination theory approach. *Motivation and emotion*, 30(4), 344–360.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, 298(1089), 199–209.
- Sherry, J. L. (2001). The effects of violent video games on aggression: A meta-analysis. *Human communication research*, 27(3), 409–431.
- Sherry, J. L., Lucas, K., Greenberg, B. S., & Lachlan, K. (2006). Video game uses and gratifications as predictors of use and game preference. *Playing video games: Motives, responses, and consequences*, 24(1), 213–224.
- Sims, V. K., & Mayer, R. E. (2002). Domain specificity of spatial expertise: The case of video game players. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 16(1), 97–115.
- Slater, M., Usoh, M., & Steed, A. (1994). Depth of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 3(2), 130–144.
- Sweetser, P., & Johnson, D. (2004, September). Player-centered game environments: Assessing player opinions, experiences, and issues. In *International Conference on Entertainment Computing* (pp. 321–332). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Takatalo, J., Häkkinen, J., Särkelä, H., Komulainen, J., & Nyman, G. (2004). The experiential dimensions of two different digital games. *Proc. PRESENCE 2004*, 274–278.

- Takatalo, J., Häkkinen, J., Kaistinen, J., & Nyman, G. (2010). Presence, involvement, and flow in digital games. In *Evaluating user experience in games* (pp. 23–46). Springer London.
- West, G. L., Stevens, S. A., Pun, C., & Pratt, J. (2008). Visuospatial experience modulates attentional capture: Evidence from action video game players. *Journal of vision*, 8(16), 13–13.
- Yuji, H. (1996). Computer games and information-processing skills. *Perceptual and motor skills*, 83(2), 643–647.